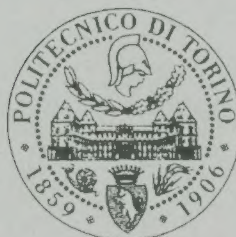
ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DI TORINO
Quaderni, 4 (1996)

Accademia delle Scienze di Torino
Politecnico di Torino

Giornata in ricordo del prof. Pietro Buzano

(Torino, 7 Dicembre 1994)





ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DI TORINO
Quaderni, 4 (1996)

Accademia delle Scienze di Torino
Politecnico di Torino

Giornata in ricordo del prof. Pietro Buzano

(Torino, 7 Dicembre 1994)





PREMESSA

Il presente volume contiene gli atti della giornata promossa dall'Accademia delle Scienze di Torino e dal Politecnico di Torino, in ricordo di Pietro Buzano, professore emerito del Politecnico ed eminente Socio Nazionale dell'Accademia.

I promotori hanno inteso affiancare alla commemorazione del prof. Buzano, a poco più di un anno dalla sua scomparsa, una serie di testimonianze, ricordi e riflessioni da cui far emergere il ruolo svolto dal prof. Buzano nell'istituzione universitaria e nell'ambiente accademico, in particolare in quel periodo di grandi rivolgimenti che è coinciso con la fine degli anni '60.

La giornata si è svolta il 7 Dicembre 1994 presso il Politecnico di Torino. Il volume contiene tutto ciò che si è potuto raccogliere dei vari interventi sia mediante registrazione su nastro successivamente revisionata dagli intervenuti stessi, sia sulla base di testi scritti.

La giornata è iniziata al mattino nell'Aula Magna del Politecnico con il coordinamento del prof. Fulvio Ricci Direttore del Dipartimento di Matematica del Politecnico. Nel pomeriggio i lavori sono continuati presso il Dipartimento di Matematica, col coordinamento del prof. Aristide Sanini del Dipartimento stesso. È stata intitolata al prof. Buzano l'Aula Seminari, subito inaugurata con due conferenze a contenuto matematico. La conclusione si è svolta nella sala del Consiglio della Facoltà di Ingegneria con la tavola rotonda «Buzano Preside di Ingegneria nel '68» presieduta dal prof. Rodolfo Zich, Rettore del Politecnico.

Il presente volume è diviso in cinque parti, le prime tre riguardanti i lavori del mattino, le altre due quelli del pomeriggio.

Nella prima sono raccolti gli interventi delle autorità: il Rettore del Politecnico di Torino, prof. Rodolfo Zich, il Presidente dell'Accademia delle Scienze di Torino, prof. Roberto Malaroda, il Sindaco di Torino, prof. Valentino Castellani, il Preside della Facoltà di Ingegneria, prof. Pietro Appendino, e il Presidente dell'Unione Matematica Italiana, prof. Alberto Conte.

La seconda parte contiene la commemorazione del prof. Buzano a cura del prof. Franco Fava dell'Università di Torino; essa è corredata dall'elenco completo delle pubblicazioni del prof. Buzano, curato dallo stesso prof. Fava.

Nella terza parte sono raccolte diverse testimonianze di amici, colleghi, collaboratori che si sono succeduti con il coordinamento del prof. Silvio Nocilla, decano del Politecnico. Sono intervenuti personalmente i professori Luigi Amerio, Rolando Rigamonti, Carlo Ferrari, Placido

Cicala, Mario Federico Roggero, Giuseppe Varaldo, Maria Teresa Vacca, Angelo Raffaele Meo, Silvio Greco, e, con una lettera, il prof. Lelio Stragiotti.

La quarta parte contiene il testo della conferenza tenuta dal prof. Nicola Bellomo presso il Dipartimento di Matematica del Politecnico, in occasione della dedica al prof. Buzano di un'aula seminari del Dipartimento. Purtroppo non è stato possibile includere anche il testo dell'altra conferenza, tenuta dal prof. Claudio Canuto nella stessa occasione.

L'ultima parte, infine, è dedicata alla Tavola Rotonda «Buzano Preside di Ingegneria nel '68» e contiene gli interventi dei professori Rodolfo Zich, Andrea Bobbio, Valentino Castellani, Claudio Cancelli, Mario Federico Roggero, Aristide Sanini, Roberto Gabetti, Pasquale Mario Calderale, Enrico Antonelli, e dell'ing. Antonio Strumia, nonché una lettera inviata per l'occasione dal prof. Enzo Marenesi.

Gli organizzatori ringraziano colleghi e familiari del prof. Buzano per la fattiva collaborazione, nonché i numerosissimi partecipanti. Ringraziano infine il Politecnico di Torino, che ha fornito i contributi finanziari per l'organizzazione e la stampa del volume.

Gli organizzatori
prof. Silvio Greco
prof. Silvio Nocilla
prof. Fulvio Ricci

Saluti inaugurali

POLITECNICO DI TORINO

La commemorazione delle illustri figure accademiche Membri dell'Accademia delle Scienze e docenti del Politecnico di Torino che ci hanno lasciati, trova da alcuni anni, nell'iniziativa congiunta Accademia delle Scienze e Politecnico, sede per il ricordo di colleghi, amici, allievi.



Figura 1 - Al Tavolo della Presidenza: da sinistra il Rettore del Politecnico di Torino prof. R. ZICH, il Direttore del Dipartimento di Matematica prof. F. RICCI, il Presidente dell'Accademia delle Scienze di Torino prof. R. MALARODA, il Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino prof. F. FAVA, il Preside della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino prof. P. APPENDINO. (*Foto: Studio Claude's*).

Oggi siamo qui riuniti per ricordare il prof. Pietro BUZANO, figura carismatica del nostro Politecnico dove ha operato dal lontano 1945 al 1985, anno in cui ha concluso il fuori ruolo, restando per altro disponibile fino ai suoi ultimi giorni a rispondere alle sollecitazioni che l'Ateneo, abituato a far conto sulla sua saggezza ed equilibrio, ha continuato ad indirizzargli.

Pietro BUZANO è stato per molti di noi, attuali docenti del Politecnico, professore esemplare in quel primo fondamentale esame di Analisi I che ha sempre avuto il carattere della iniziazione al severo curriculum degli studi; soprattutto BUZANO è stato per tanti un vero «maestro di vita» proponendoci un modello inimitabile di interpretazione di responsabilità accademiche anche nei momenti di forte tensione e travaglio.

Mi riferisco in particolare a quanto BUZANO Preside nel '68 seppe dare all'Istituzione e a molti di noi, allora all'inizio della carriera universitaria, sul piano della formazione.

Peraltro oggi pomeriggio verrà dedicata una Tavola Rotonda proprio al tema «Buzano Preside di Ingegneria nel 1968».

Come avrò modo di dire, molto della cultura del Politecnico, così aperta a valorizzare ogni spazio di autonomia, nasce proprio negli anni in cui così forte è stata l'influenza di BUZANO.

Egli entrò a far parte del Politecnico nel 1945 quale professore ordinario di Analisi Matematica. Aveva vinto il concorso a cattedra di Geometria Analitica nel 1942, a soli 31 anni, con lavori di Geometria Differenziale Proiettiva. Per vari anni diresse l'Istituto Matematico e fu Preside della Facoltà di Ingegneria dal 1967 al 1970.

Unanime è al Politecnico il cordoglio per la scomparsa di Pietro BUZANO; profondo è il rimpianto di tutti noi per un uomo che seppe realizzare grandi innovazioni con grande determinazione e fermezza.

BUZANO ha sempre saputo meritarsi come docente la stima degli allievi per la sua maestria e per la adamantina chiarezza delle lezioni e dei testi, come Preside il rispetto degli operatori e degli studenti, anche quelli più lontani dalle sue posizioni, per la capacità di dialogo, di proposta e di assunzione di responsabilità come Preside.

Ma penso che BUZANO sia stato per molti soprattutto un modello per avere insegnato con l'esempio fortemente vissuto, a rapportarci con spirito positivo e costruttivo ai grandi processi di trasformazione che l'accelerazione del cambiamento nella società moderna inevitabilmente impone, anche attraverso fasi traumatiche.

Il Politecnico è uscito dagli anni di BUZANO Preside con importanti trasformazioni: si pensi per esempio, sul piano della didattica, alla semestralizzazione che ha condotto ad una razionalizzazione degli schemi



Figura 2 - La Sala (*Foto: Studio Claude's*).

di studio e ha permesso all'Ateneo di rispondere alle nuove istanze che emergono nel mondo esterno in modo flessibile ed articolato nonché ad un passaggio non traumatico da «scuola d'élite» a «scuola di massa». Si pensi ancora alla revisione degli strumenti di gestione degli Istituti, che ha costituito il terreno di sperimentazione di una cultura pre-dipartimentale che è stata estremamente importante perché ha messo l'Ateneo nella condizione di avvalersi tempestivamente delle nuove potenzialità derivate dalla istituzione dei Dipartimenti negli anni successivi.

Per tutte queste ragioni la storia della vita di BUZANO è parte fondamentale della storia della vita dell'Ateneo, che vuole cogliere questa occasione per ringraziarlo ancora sentitamente e con commozione per il tanto di se stesso che ha dedicato all'Istituzione, nel convincimento che molti, che si riconoscono suoi allievi proprio sul piano della cultura dell'Istituzione, sapranno onorarne la memoria nella coerenza dei comportamenti e delle scelte.

prof. Rodolfo ZICH
(Rettore)

ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

Prendo la parola come Presidente neoeletto dell'Accademia delle Scienze di Torino e come Direttore della Classe di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali della medesima.

L'Accademia ha ritenuto che alla commemorazione del Socio Pietro BUZANO dovesse esser dato particolare rilievo ed è grata perciò al Rettore del Politecnico per aver accettato l'idea che ciò fosse fatto in comune e per aver organizzato questa giornata cui ora diamo inizio.

Pietro BUZANO è entrato in Accademia come Socio Corrispondente il 10 Gennaio 1951 e ne è stato eletto Socio Nazionale il 23 Marzo 1966. Ha ricoperto la carica di Direttore della Classe di Scienze Fisiche nel triennio 1988/1991 e, rieletto per il triennio successivo, fino alla sua morte avvenuta nel 1993.

Di lui come Socio ricordo l'assidua presenza, la silenziosa e rispettosa attenzione ed i rari ma sempre sostanziosi e decisi interventi.

Come Direttore di Classe ritengo sia stato un direttore eccellente. Aperto ad ascoltare le proposte e le opinioni di tutti, che anzi talora provocava o richiedeva anche sotto forma di referendum, non le dimenticava, e cercava di guidarle fino ad accettabili, fattibili, conclusioni. E queste conclusioni applicava e cercava di far applicare.

Con lui lo svolgimento delle sedute è divenuto molto più ordinato e gradualmente sono entrate nell'uso delle norme, o nuove, o preesistenti ma raramente e disordinatamente applicate. Non le ricordo tutte ma posso elencarne alcune: determinazione dei termini entro cui devono essere preannunciate memorie e note da presentare; obbligo, per lavori di non Soci, di presentare e pubblicare a verbale un breve giudizio del Socio presentatore che venga approvato dalla Classe e tenga luogo di *referee*; apertura della parte della seduta in cui vengono presentate comunicazioni scientifiche anche a studiosi non accademici, o a studenti; accettazione della prassi di «commemorazione breve» da inserire a verbale, etc.

Alcuni problemi, come quello della mancanza nelle nostre pubblicazioni scientifiche dei *referee* che, come è noto, vengono nelle accademie, ripetutamente e prolissamente dibattuti sono stati, sotto la sua direzione tranquillamente affrontati, contenuti entro precisi alvei di pratica attuabilità e consenzientemente condotti in porto.

Né va dimenticato che, dal 1988 al 1993, il Socio Buzano ha fatto anche, statutariamente, parte del Consiglio di Presidenza dell'Accademia e che, anche in tale veste, come ha già rilevato l'ex-Presidente Italo LANA in occasione del primo ricordo della Sua scomparsa, ricordo fatto a Classi Unite, ha svolto, talora in situazioni difficili, un'opera altamente apprezzata.

prof. Roberto MALARODA
(Presidente)

CITTÀ DI TORINO

Signora BUZANO, cari amici, vi assicuro che mi riesce difficile, soprattutto in questa sede, non sentirmi quello che sono sempre stato, cioè un professore di questa facoltà e rivolgermi a voi stamattina come Sindaco della Città.

Ha già detto molto bene il Rettore che cosa ha rappresentato il prof. Pietro BUZANO per la nostra generazione, ma non soltanto per la nostra generazione, ma di questo aspetto credo, parleremo stasera nel corso della Tavola Rotonda. Ora vorrei invece suggerire una breve riflessione guardando il Politecnico dall'esterno e facendo io stesso uno sforzo in questo senso. Sono sempre stato convinto, e lo sono ancor di più ora, che una città è fatta dall'insieme di tutte le istituzioni, di tutte le sue classi dirigenti, di tutti i suoi cittadini e certamente il Politecnico in questa città rappresenta un riferimento forte, non solo con la sua presenza, ma anche con le sue proposte, con la sua attività. Se crediamo in quanto ho appena detto la città di Torino, al di là della mia persona, oggi non poteva non essere rappresentata per ricordare il prof. BUZANO, così come la città di Torino non può e non deve mancare ovunque si ricordino queste figure eminenti che hanno segnato la cultura dell'istituzione nella quale erano incardinate come ha fatto il prof. BUZANO con il Politecnico.



Figura 3 - Prof. Valentino Castellani, Sindaco di Torino (*Foto: Studio Claude's*).

Stiamo attraversando un periodo molto impegnativo, una transizione molto difficile che non interessa solo la nostra città ma l'intero Paese e quindi coinvolge anche il nostro Politecnico. Una transizione nella quale c'è grande voglia di novità, c'è grande desiderio di cambiamento, ma nella

quale, probabilmente, si possono rischiare di smarrire alcuni valori fondamentali della convivenza civile, quelli che fra l'altro il prof. BUZANO ha insegnato a noi giovani «sessantottini». Credo che abbiamo bisogno, tutti insieme, ciascuno nell'ambito del proprio impegno, ognuno sapendo di non essere indispensabile ma essendo consapevole che può giocare un ruolo significativo, di progettare questo cambiamento, questa transizione e mi convinco ogni giorno di più che la progettazione del futuro, dentro un'istituzione, dentro una città, è tanto più efficace quanto più è ancorata alla memoria, cioè quanto più riesce a fare tesoro delle esperienze fondamentali che stanno nella memoria di quell'istituzione, nella memoria di quella città.

Ecco perché ritengo sia essenziale ricordare le persone che non per ruolo, ma per carisma, per qualità personali, hanno segnato la cultura di un'istituzione e quindi la cultura di una città. Non è quindi il ruolo che il prof. BUZANO ha svolto, non è il fatto che sia stato Preside che ha segnato noi, questo Politecnico e indirettamente questa città, ma quanto è stato capace di trasmetterci in quegli anni in cui abbiamo imparato a guardare anche fuori dal Politecnico. Ribadisco, è importante ricordare quelle persone che non per ruolo, ma per carisma, per qualità personali sono state capaci di segnare, in modo indelebile, la memoria delle istituzioni medesime, perché così facendo e radicando ciascuno di noi nella memoria di questa istituzione l'esperienza e l'insegnamento che ci hanno trasmesso queste persone, ci consentano di costruire un bagaglio di risorse per progettare il cambiamento del quale abbiamo tanto bisogno. In questi concetti ritengo sia riassumibile l'importanza dell'incontro odierno che rappresenta un'occasione per riflettere, per riannodare i fili della memoria, del nostro vissuto, per prepararci e continuare a lavorare per questo Politecnico e anche per questa città avendo quali termini di riferimento le figure eminenti che hanno segnato l'istituzione.

Grazie.

prof. Valentino CASTELLANI
(Sindaco)

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
(POLITECNICO DI TORINO)

Prendo la parola con una certa commozione per esprimere il compiacimento della Facoltà per un'iniziativa volta a commemorare, anche per trarre elementi di confronto e di stimolo per l'attività presente, la figura singolare di un suo Preside che, investito di responsabilità accademica in

un periodo di grandi fermenti sociali e universitari, seppe contenere la contrapposizione fra studenti e istituzioni e autoritarismo accademico traendo dal confronto elementi per la modernizzazione della Facoltà.

Il prof. BUZANO venne eletto Preside della Facoltà il 24 Maggio 1967 per il triennio 67/68-69/70 succedendo al prof. RIGAMONTI ed essendo Rettore il prof. CAPETTI. Durante il triennio gli studenti del primo anno passarono da poco più di mille a circa 1400 suddivisi in otto corsi di laurea; i corsi paralleli del primo anno passarono dapprima da 3 a 4 e quelli del secondo anno da 2 a 3 e in seguito rispettivamente a 5 e a 4 nell'a.a. 70/71.

Il numero degli allievi nei corsi obbligatori fu mediamente più alto dell'attuale e i connessi problemi costituirono uno degli impegni più significativi per il Preside BUZANO per quanto concerne la gestione della didattica.

Lo coadiuvarono su tale fronte, nell'ambito dei Consigli di Facoltà, nelle oltre 70 riunioni svoltesi sotto la sua presidenza, quaranta professori ordinari di ruolo e tre fuori ruolo, cui si aggiunsero nel corso del triennio alcuni professori aggregati. Concorrevano all'attività didattica oltre 200 assistenti, più della metà dei quali incaricati di un insegnamento. Il confronto tra le diverse componenti: professori ordinari, incaricati, assistenti, studenti, anche con riferimento alla loro partecipazione ai processi decisionali negli organi di governo, fu un altro settore in cui le capacità di mediazione del Preside BUZANO, volta a promuovere un graduale inserimento delle componenti prima escluse dalla gestione didattica della Facoltà, ebbero modo di esprimersi. Con alterne vicende si passò dall'integrazione nel Consiglio di Facoltà del Febbraio '68 con un incaricato, un assistente e uno studente, al raddoppio di tali componenti nel Luglio '68, alla convocazione, a partire dal Marzo '69, di Consigli di Facoltà integrati con la partecipazione di tutti i professori incaricati che erano, in quel momento, numericamente superiori ai professori ordinari.

In quel periodo, oltre ai problemi didattici di cui dirò in seguito, il Preside BUZANO dovette gestire anche altre situazioni complesse, una riguardava l'assetto edilizio della facoltà, già allora giudicato insufficiente, e le azioni da svolgere pensando ad una espansione fino a 10 000 unità degli allievi iscritti a Ingegneria.

Si confrontarono ipotesi di spostamenti della facoltà alla Mandria o al campo di volo di Mirafiori, o di ulteriore utilizzazione dell'attuale insediamento attraverso la sopraelevazione degli Istituti Elettrici e di quello di Fisica Tecnica. Anche su questo fronte il prof. BUZANO seppe coordinare e incanalare le diverse esigenze in uno schema di proposte.

Un altro impegno significativo fu quello volto a promuovere una modifica degli ordinamenti interni degli Istituti, divenuti policattedra e multidisciplinari, in vista di una futura dipartimentalizzazione. Il Preside BUZANO formulò una proposta orientativa volta a favorire l'instaurarsi di colloqui all'interno degli Istituti, l'apertura dei Consigli a tecnici, coadiutori ed esecutivi, una più ampia partecipazione alla gestione attraverso lo strumento della Giunta. Dopo un approfondito confronto per la definizione delle attribuzioni di Direttore, Giunta e Consiglio d'Istituto si pervenne rapidamente all'inizio del '69 al varo di disposizioni transitorie per consentire le prime riunioni dei Consigli. Entro il mese di Giugno in tutti gli Istituti ebbero luogo le riunioni Costitutive dei Consigli di Istituto e in alcuni si definirono le regole per il funzionamento del Consiglio e della Giunta.

Sul fronte delle innovazioni normative il prof. BUZANO attraverso commissioni consultive per ciascun corso di laurea, alle quali favorì la partecipazione di incaricati, assistenti e studenti avviò un processo di razionalizzazione degli studi attraverso la semestralizzazione dei corsi. Tale processo venne sollecitato dall'assemblea degli studenti nella primavera del '68. Con grandissimo impegno personale del Preside, in tempi molto stretti, mediando tra diverse posizioni, venne decisa l'immediata semestralizzazione di tutti i cinque anni dei corsi a partire dall'a.a. 68/69, il conseguente calendario, la distribuzione delle materie nei semestri, la gestione di un transitorio particolarmente complesso per gli allievi degli ultimi anni. Tutti questi impegni erano accompagnati, attraversati, sovrastati da quelli derivanti dalla contestazione studentesca. In quest'ambito le doti del prof. BUZANO ebbero modo di esprimersi con grande evidenza consentendogli di acquisire indiscusso prestigio e grande credibilità.

Mostrò infatti notevole capacità di mediazione fra le componenti della struttura accademica, abilità nel portare avanti il confronto con la componente studentesca, finché il dialogo si mantenne nei confini della razionalità e capacità di discernere subito fra quanto poteva essere concesso e quanto non poteva invece essere modificato. Tutte queste doti consentirono alla facoltà, salvo pochi episodi di violenza all'inizio del 1969, di superare i momenti più difficili garantendo un sufficiente svolgimento delle attività didattiche senza un calo significativo della qualità dell'insegnamento.

Fin dall'inizio della sua presidenza erano presenti fermenti nell'ambito della facoltà per il protrarsi dell'attesa del varo dei provvedimenti di legge sulla ristrutturazione degli studi, i vari corsi di laurea avevano dato vita a commissioni consultive che nei primi giorni del Febbraio '68 avevano cominciato ad occuparsi dei problemi generali dell'Università

in alcune giornate di lavoro svolte con sospensione autorizzata dall'attività didattica, e nel corso delle quali venne rivendicato un adeguato rispetto dell'autonomia universitaria.

Il 4 Marzo 1968 l'assemblea degli studenti decideva unilateralmente la sospensione di quattro giorni dell'attività didattica e invitava i docenti a partecipare alle attività di studio sui problemi dell'Università per testimoniare della loro volontà di lavorare per una riforma dell'Università in un momento in cui alcuni interventi polizieschi ne sconvolgevano la vita. Gli studenti chiesero che otto Commissioni paritetiche di professori, assistenti e studenti esaminassero la conclusione delle assemblee di docenti e studenti lavorando sulla strutturazione dei semestri, sull'introduzione di seminari interdisciplinari, su nuovi metodi di verifica dell'apprendimento, sul controllo delle capacità didattiche dei docenti, sull'apertura della facoltà a chi stava già lavorando. La richiesta era inoltre che questi lavori venissero verificati *in itinere* da momenti assembleari settimanali. Il prof. Buzano ridusse il Consiglio di Facoltà a esprimere rammarico per la decisione unilaterale e, al fine di mantenere un clima di collaborazione, ad acconsentire alla sospensione di quattro giorni delle lezioni.

Si avviava così una fase di collaborazione fra le componenti universitarie per il miglioramento delle strutture didattiche e la democratizzazione e integrazione della loro direzione che durò per buona parte del '68. Verso la fine di tale anno le Commissioni consultive, anche a causa della revoca del mandato ai rappresentanti degli assistenti, persero la loro spinta propulsiva e la capacità di esprimere quella funzione di collegamento tra assemblee e Consiglio di Facoltà che aveva consentito l'introduzione di innovazioni nell'attività didattica. Nella componente studentesca prese a prevalere l'ala più politicizzata con conseguente riduzione della possibilità di continuare il dialogo sulla revisione della situazione didattica locale. Iniziò così, in un clima piuttosto confuso, l'a.a. 68/69 la cui prima parte sarà anche caratterizzata da alcuni scioperi degli incaricati e degli assistenti e dallo slittamento dell'inizio dell'attività didattica del secondo semestre. Subito dopo l'inizio dei corsi, verso la fine di Marzo, si fece particolarmente sentire la contestazione studentesca che chiese che gli studenti potessero controllare tutte le attività scientifiche, didattiche e amministrative, che venisse attribuito un voto unico a esami sostenuti in gruppo, che fosse consentito lo svolgimento di esami per gruppi di materie. A fatica si concluse un anno accademico in cui l'attività didattica era stata piuttosto limitata e si erano ridotte le possibilità di mediazione sul fronte della razionalizzazione della didattica.

All'inizio dell'a.a. 69/70, ultimo della presidenza Buzano, vennero adottati provvedimenti per facilitare il superamento di esami arretrati ed

ebbe inizio una nuova stagione assembleare caratterizzata da un clima di violenza instaurato da alcuni studenti.

A Novembre, alla presenza di delegati studenteschi e realizzato un collegamento microfonico con l'aula dove si trovava l'assemblea, vennero esaminate le proposte di abolire gli sbarramenti fra un anno e l'altro, di dare maggiore possibilità di sostenere esami, di alleggerire le prove scritte del biennio consentendo di ripeterle e concordandone i contenuti, di decurtare i programmi a causa delle numerose sospensioni dell'attività didattica.

Il prof. BUZANO guidò la facoltà ad assumere una posizione ferma nel deplorare il clima di intimidazione, nel non consentire l'attribuzione di responsabilità di insegnamento a estranei, richiesta da un'assemblea di studenti e operai, e nel prospettare soluzioni compatibili con la serietà degli studi e flessibile nell'adottare l'abrogazione di vincoli per l'iscrizione al quarto e quinto anno, nel ridurre i motivi di disagio nella didattica del biennio, nell'ampliare le opportunità di sostenere esami arretrati.

Usciva intanto, alla fine del '69, la legge 910 relativa a Provvedimenti urgenti per l'Università che prevedeva, per i diplomati della scuola media, la possibilità di iscriversi a qualsiasi corso di laurea e la liberalizzazione, per gli studenti dell'Università, dei piani di studio con conseguente opportunità di presentarne di diversi da quelli previsti dagli ordinamenti didattici in vigore (purché nell'ambito delle discipline effettivamente insegnate e nel numero degli insegnamenti stabilito). Si spostò l'inizio del secondo semestre al 1° Aprile e si prorogò al 20 Gennaio 1970 la scadenza per presentare i piani di studio.

Per esaminare questi ultimi si nominarono otto Commissioni che cominciarono a lavorare all'inizio del Febbraio 1970 dopo una fase di confronto sulla loro composizione, sui criteri da adottare, sull'introduzione di precedenze o di sbarramenti. Il lungo lavoro istruttorio delle Commissioni, seguito con grande attenzione dal prof. BUZANO, si concluse nel mese di Aprile con la soluzione da parte del Consiglio di Facoltà dei quesiti formulati dalle otto Commissioni. Queste ultime vennero infine invitate a esprimere criteri generali cui attenersi in futuro per l'approvazione dei piani avendo di mira l'interesse degli studi e la semplificazione delle procedure.

Il 17 Luglio 1970 avendo il prof. BUZANO rifiutato di ricandidarsi, anche a causa della difficoltà a mantenere rapporti razionali con la componente studentesca, veniva eletto Preside il prof. STRAGIOTTI.

Nel concludere questo intervento nel quale non ho fatto alcun riferimento alla figura del prof. BUZANO quale prestigioso docente della nostra facoltà, in quanto questo aspetto della sua attività è oggetto di altri interventi, desidero ancora sottolineare che il suo contributo sul fronte

della gestione rimase fondamentale anche negli anni successivi alla sua presidenza.

Senza entrare nei dettagli ritengo doveroso ricordare il clima di fiduciosa attesa che si manifestava nelle riunioni di Consiglio quando chiedeva la parola e che veniva sistematicamente ripagato da interventi lucidi e precisi di indirizzamento dell'azione della facoltà per la soluzione dei problemi più complessi. Questa disponibilità a operare a favore dell'Ateneo si protrasse anche dopo la sua andata fuori ruolo evidenziando un attaccamento all'istituzione esemplare sul piano della continuità.

Un grande esempio per tutti noi e un riferimento ancora attuale per i non pochi problemi che dal lontano triennio della sua presidenza ancora attendono una soluzione.

prof. Pietro Appendino
(Preside)

UNIONE MATEMATICA ITALIANA

La Commissione Scientifica dell'Unione Matematica Italiana, nella sua seduta del 26 Novembre scorso, mi ha incaricato di portare in questa giornata commemorativa del prof. Pietro Buzano il saluto e il ricordo commosso dell'Unione Matematica Italiana che ha avuto Buzano come Socio e attivo partecipante in molte delle iniziative dell'Unione per oltre quarant'anni. L'Unione Matematica Italiana, come forse molti di voi sapranno perché ci sono molti Soci oggi qui presenti, è l'Associazione che raccoglie tutti i matematici italiani che operano in ogni settore dell'Università, della Scuola e dell'Industria. Ha circa 3000 Soci ed è pertanto la più numerosa associazione scientifica italiana. Buzano è stato membro della Commissione Scientifica dell'umi ed è ricordato soprattutto per l'opera da lui svolta come Presidente della Commissione per la Ricerca e l'Insegnamento della Matematica nelle Facoltà di Ingegneria e, anzi, si può dire che Buzano, insieme con il prof. Amerio che parlerà poi più diffusamente di questa esperienza, sia stato il vero creatore di questa Commissione e colui che, in tutti gli anni della sua attività come Socio dell'Unione, più ha affrontato le problematiche e rappresentato gli interessi dei matematici che operano nelle Facoltà di Ingegneria. La Commissione, durante tutti gli anni della Presidenza Buzano ha promosso numerosi convegni, svolto indagini, avanzato proposte e credo che sia appunto dovuto alla sua opera e a quella di altri soci, come Amerio e come Magenes, se oggi l'Unione è ancora particolarmente attiva e presente sui problemi della Matematica nella Facoltà di Ingegne-

ria, attraverso questa stessa Commissione che è presieduta anche ora da un professore del Politecnico di Torino, il prof. BACCIOTTI.

Tutti i Soci dell'Unione Matematica Italiana hanno viva nel ricordo la partecipazione di BUZANO alle assemblee annuali, le sue relazioni sempre puntuali e precise, la sua apertura nei confronti dei problemi dell'insegnamento della Matematica e della ricerca matematica applicata alle scienze ingegneristiche, ma più in generale la sua apertura e la sua lungimiranza per tutto quello che riguarda i problemi sia organizzativi che scientifici della Matematica in Italia. Permettetemi poi di aggiungere a questo mio ricordo ufficiale di BUZANO Socio dell'Unione Matematica Italiana, anche un ricordo personale che riguarda la presenza di BUZANO all'interno dell'Università di Torino. Tutti voi lo ricordate qui come professore del Politecnico di Torino, ma BUZANO, che era stato allievo di Alessandro TERRACINI e che era quindi di origine un geometra proiettivo-differenziale, come dirà il prof. FAVA nella sua commemorazione, ha tenuto per molti anni l'incarico di Geometria Superiore presso l'Università di Torino. Io ho seguito con lui questo corso al quarto anno e ho anche avuto la fortuna di seguire al terzo quello di Istituzioni di Geometria Superiore, che lui tenne per alcuni anni dopo la chiamata di MARCHIONNA al Politecnico di Milano.

Ho ancora vivissimo il ricordo di BUZANO professore di Geometria, la sua estrema chiarezza e anche la sua grande cultura geometrica e la grande apertura nei confronti dei problemi della Geometria. I due corsi che ho seguito, e che erano dedicati uno ai fondamenti della Geometria e l'altro alla Geometria riemanniana, rimangono nel mio ricordo come modelli di corsi universitari avanzati. E anche in seguito, molto recentemente, poco tempo prima che ci lasciasse, come Socio dell'Accademia delle Scienze, con lui Direttore della mia Classe, ho avuto modo di verificare questo suo permanente interesse per i problemi geometrici, perché avendo io presentato una nota in cui si parlava di questioni di Geometria Computazionale, la seduta successiva BUZANO mi donò una copia di un suo articolo sulle curve canoniche di grado 6 come contorni apparenti di superfici cubiche nello spazio a quattro dimensioni che, riletto adesso alla luce degli sviluppi computazionali della Geometria, risulta essere un precursore di questo tipo di problematiche. Questo suo essere vigile, attento e partecipe fino all'ultimo dei problemi della ricerca scientifica, come in tutte le cose che ha sempre fatto, costituisce uno dei non ultimi motivi della stima e dell'affetto con cui sempre Lo ricorderemo.

prof. Alberto CONTE
(Presidente)

Acc. Sc. Torino - Quaderni
Giornata Buzano, 4 (1996), 17-31, 1 f.

Commemorazione del prof. Pietro Buzano

Franco FAVA (*)



Autorità, Colleghi, Signore e Signori, il 20 Giugno 1991 molti di noi si sono incontrati presso il Dipartimento di Matematica del Politecnico per festeggiare l'ottantesimo compleanno del prof. Pietro Buzano. A poco più di due anni da quella data ci colse di sorpresa la notizia della sua morte avvenuta nelle prime ore del mattino del 31 Agosto 1993 a Lecce ove si trovava per un periodo di vacanza; oggi, con il ricordo ancora vivo della sua assidua presenza in questa sede, siamo qui riuniti per rendere omaggio alla sua memoria e per rievocarne l'opera.

Cenni biografici e carriera

Nato a Pinerolo (TO) il 14 Luglio 1911, Pietro Buzano visse praticamente sempre a Torino ove la famiglia si trasferì poco dopo la sua nascita.

Conseguito il diploma di maturità classica al liceo Alfieri, frequentò l'Università di Torino e si laureò in Matematica il 13 Luglio 1931; relatore della tesi fu il prof. A. Terracini di cui divenne successivamente assistente.

(*) Accademia delle Scienze di Torino; ordinario f. r. di Geometria, Università di Torino.

L'intensa attività di studio e di ricerca del primo decennio successivo alla laurea, gli consentì di conseguire la libera docenza nel 1938 e, nel 1942, di riuscire vincitore del concorso alla cattedra di Geometria Analitica (con elementi di geometria proiettiva e geometria descrittiva con disegno).

Le ricerche di questo periodo furono pure oggetto di vari riconoscimenti: i premi G. e R. Torelli (a pari merito con E. MARTINELLI) ed O. Pomini, entrambi nel 1937, e, su proposta della R. Accademia d'Italia, il «premio ministeriale per le Scienze Matematiche» (1940).

Quale vincitore del Concorso di Geometria Analitica, fu chiamato, dall'Università di Torino, a coprire l'omonima cattedra, il 1° Dicembre 1942; in data 1° Novembre 1945 si trasferì al Politecnico sulla cattedra di Analisi Matematica.

Nel 1976 da quella di Analisi passò alla cattedra di Matematica Applicata che occupò fino al 1980, anno del passaggio a fuori ruolo.

In occasione del collocamento a riposo (Ottobre, 1985) il Politecnico organizzò un incontro di saluto ed una tavola rotonda su «Matematica e calcolatore»: coordinatore fu lo stesso prof. BUZANO.

«Professore emerito» del Politecnico nel 1987; Commendatore al merito della Repubblica nel 1955, fu anche insignito della «Medaglia d'oro dei benemeriti della scuola, della cultura e dell'arte» (1967).

Socio dell'Accademia delle Scienze di Torino (Corrispondente dal 10 Gennaio 1951 e Nazionale dal 23 Marzo 1966) fu nominato Direttore della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali per il triennio 1988-1991 e confermato per il triennio successivo.

In questo schema biografico si inquadra, possiamo ben dire, un «sessantennio di vita universitaria» che trovo arduo illustrare adeguatamente, anche se confortato, in questo compito, dalla mia esperienza di assistente e poi collega, maturata nel periodo 1948-1972 della mia permanenza presso l'Istituto Matematico del Politecnico diretto dal prof. BUZANO dal 1945 al 1975 con la sola interruzione del triennio 1969/72, triennio in cui dovetti io stesso sobbarcarmi quell'onere.

Il trasferimento da una cattedra di Geometria Analitica ad una di Analisi, dopo tre anni scarsi dal concorso, è un fatto singolare nella realtà accademica italiana; la suddetta operazione è degna di rilievo soprattutto perché BUZANO, lasciando libera la cattedra di Geometria dell'Università, aveva espressamente voluto che il suo antico maestro A. TERRACINI, tornando in Italia dall'esilio, potesse essere reintegrato proprio sulla stessa cattedra che aveva occupato fino al 1938, anno in cui fu radiato dall'insegnamento per effetto delle leggi razziali.

Passato al Politecnico, BUZANO seppe far fronte agli impegni di cattedratico di Analisi riuscendo anche a mantenere vivo l'interesse per la

Geometria; questo è confermato dai numerosi corsi a contenuto geometrico tenuti per incarico, e per diversi anni, all'Università, da numerose tesi assegnate a laureandi in Matematica e dal fatto, per me non trascurabile, che io stesso mi sia potuto avviare alla ricerca con il suo incoraggiamento ed avvalendomi pure di sue ricerche in un settore della Geometria da lui magistralmente coltivato.

Di BUZANO fui anche allievo, come studente universitario, negli a. a. 1942/43 e 1944/45; obblighi militari prima e la «lunga vacanza» che seguì l'8 Settembre, non mi consentirono di frequentare l'Università durante quegli anni: per questo i primi incontri con BUZANO furono gli esami dei corsi da lui tenuti. Significativo fu, per me, l'esame di Geometria Superiore che sostenni, ultimo prima della laurea in Matematica, nel Novembre del 1945: fu infatti in quella circostanza che BUZANO mi parlò di incoraggianti prospettive per il futuro. Di quel corso di Geometria Superiore, tenuto da BUZANO nel 1944/45, con oggetto la Geometria Differenziale Proiettiva, segnalo — per inciso — oltre alla consistenza dei contenuti, le tecniche molto aggiornate utilizzate: mi riferisco ai metodi che E. CARTAN aveva da poco elaborato e che sono tuttora valido strumento di ricerca matematica.

La ricerca geometrica

Prima di riferire dell'attività scientifica, occorre ricordare che BUZANO, studente del corso di laurea in Matematica, seguì corsi con contenuti inseriti in settori di ricerca in pieno sviluppo ed affidati a professori di indiscusso prestigio: ricordo, tra gli altri, G. FANO, G. FUBINI, G. PEANO, A. TERRACINI. È così che BUZANO — laureatosi non ancora ventenne — poté inserirsi nel campo della ricerca molto giovane privilegiando un settore della Geometria, la Geometria Differenziale Proiettiva, di cui avvertì presto il fascino ed al cui sviluppo la scuola geometrica torinese contribuì in modo determinante.

È quindi nel contesto suddetto che si inquadrano prevalentemente le ricerche di BUZANO i cui contributi riguardano:

1. la Geometria Proiettiva degli Elementi Differenziali;
2. la Geometria delle varietà integrali di sistemi di equazioni lineari omogenee alle derivate parziali;
3. la Geometria Affine e Proiettiva Iperspaziale.

La classificazione precedente, fatta per comodità di esposizione, ha carattere convenzionale in quanto comprende problematiche diverse collegate da una visione unitaria per motivazioni e finalità.

La Geometria Differenziale Proiettiva, secondo i cenni fatti in precedenza, ebbe tra i suoi fondatori, con ruolo di primo piano, G. Fubini, professore di Analisi presso il Politecnico dal 1908 al 1938, ossia fino a quell'infausta scadenza già richiamata per A. Terracini. Allievo ed ammiratore di L. Bianchi, Fubini seppe sfruttare da par suo lo strumento analitico per costruire buona parte di quel ramo della Geometria Differenziale facendone un'emanazione della Geometria Differenziale classica.

Però le tecniche del Fubini, a causa dell'impronta prevalente dell'analista, indussero alcuni geometri di quell'epoca, di poco più giovani, come E. Bompiani ed A. Terracini, ad avviare un processo di ricostruzione geometrica di tutta quella teoria fondandola sulle nozioni di invariante proiettivo infinitesimo e di elemento differenziale; ne derivò un notevole impulso per le ricerche attinenti alla Geometria Differenziale Proiettiva e Buzano vi portò non pochi contributi con lavori impegnativi.

Purtroppo, mentre la Geometria Differenziale Proiettiva, secondo l'indirizzo di Fubini, è stata oggetto di un trattato in 2 volumi (scritti dal Fubini stesso e da E. Cêch), qualcosa di analogo non fu fatto per altri sviluppi della Geometria Differenziale Proiettiva e, in particolare, per quelli di cui ci stiamo occupando. A parziale spiegazione sono da tener presenti gli effetti nefasti degli eventi bellici e la successiva fase di transizione dalla Matematica classica a quella moderna che, in quegli anni, cominciò ad impegnare matematici italiani nello sforzo di adeguamento ai progressi in atto in altri Paesi. La conseguenza scontata è che molti risultati, anche di rilievo, non sono stati inseriti nella letteratura matematica in forma organica con il conseguente inevitabile rischio dell'oblio.

Tornando ai lavori di Buzano, quelli del 1° gruppo contengono ricerche sistematiche su invarianti proiettivi di elementi differenziali; ricordo, in particolare, l'individuazione di significati geometrici della nozione di arco proiettivo di una curva sghemba, nozione questa introdotta da Fubini con scelte particolari di coordinate; un'interpretazione proiettiva di un classico invariante (il noto invariante di Mehmke) nel caso di una coppia di ipersuperficie tangenti in un punto; e ancora un'esauriente trattazione delle proprietà geometriche delle caratteristiche di un'equazione alle derivate parziali, del 1° ordine: in quest'ultima ricerca assume un ruolo particolare la varietà di Segre delle coppie punto-iperpiano.

Il 2° gruppo di lavori, centrato su problemi concernenti varietà integrali di particolari sistemi di equazioni alle derivate parziali, si ricollega ad un capitolo della Geometria Differenziale Proiettiva iniziato da C. Segre sin dal 1908. È illuminante, in relazione a tali studi, il fatto che

una superficie dello spazio proiettivo tridimensionale, dovendo avere spazio 2-osculatore la cui dimensione, in generale, è 3, sia rappresentabile con coordinate omogenee soluzioni di un sistema di 2 equazioni alle derivate parziali, del 2° ordine, lineari, omogenee in una funzione di due variabili.

Buzano affronta il caso delle varietà di dimensione 3; egli considera, in prima istanza, un sistema di due equazioni del tipo suddetto in una funzione di 3 variabili e le relative varietà integrali. Sulla base di considerazioni puramente geometriche, egli riesce, anzitutto, a ridurre il sistema considerato a forma canonica distinguendo 8 possibilità. Per «il caso» che presenta maggior generalità determina le condizioni di integrabilità che sono in numero di 9; delle condizioni suddette, piuttosto complicate, vengono date interpretazioni geometriche a cui corrispondono proprietà caratteristiche delle varietà tridimensionali integrali del sistema: ciò segue da una minuziosa sintesi del metodo analitico associato ad acuta intuizione geometrica.

A queste ricerche seguì un piano di lavoro sistematico ed anche ambizioso avente per oggetto sistemi più generali sia per il numero che per l'ordine delle equazioni alle derivate parziali interessate. I numerosi risultati ottenuti in questa direzione, con altri precedenti, portarono tra l'altro un valido contributo alla teoria delle deformazioni di specie superiore di varietà a tre dimensioni e, indirettamente, alla Geometria riemanniana di specie superiore nel senso di E. Bompiani. Le deformazioni di specie superiore fanno intervenire non solo l'elemento lineare, come nell'ordinaria applicabilità, ma anche le successive curvature, fino ad un conveniente ordine, delle curve uscenti da un punto.

I lavori del 3° gruppo coprono uno spettro ampio di tematiche; eccole in rapida rassegna:

corrispondenza tra curve (per es. tra curve piane ed evolventi proiettive); trasformazioni puntuali; condizioni di incidenza di iperspazi subordinati di uno stesso iperspazio; estensione iperspaziale di una classica rigata cubica nota come rigata di Cayley; rigate di ordine n omografiche; tipi notevoli di sistemi di curve piane note come 5-tessuti.

Interessante è il modo con cui sono determinati i 5-tessuti testé menzionati; si tratta di due nuovi tipi ottenuti come immagini piane di altrettanti sistemi di linee principali di certe superfici dello spazio proiettivo di dimensione 5; il metodo seguito riduce il problema allo studio di sistemi di equazioni alle derivate parziali e si ricollega a filoni di ricerca allora molto coltivati in Germania soprattutto ad opera di W. Blaschke e della sua scuola.

Sia per l'interesse intrinseco, sia per i collegamenti con la Geometria Algebrica, è di particolare rilevanza una memoria sulle curve nor-

mali, dello spazio proiettivo 3-dimensionale, di ordine 6 (genere 4) che sono, rispetto a più punti, contorno apparente di superficie cubiche: 15 sono, al più, le superfici di cui una delle curve in questione può essere contorno apparente; il caso del numero massimo è studiato nei dettagli e l'analisi delle configurazioni dei corrispondenti punti di vista consente di ritrovare alcuni casi già considerati in lavori classici di L. Cremona.

Fuori dall'ambito strettamente proiettivo e dal precedente schema di riferimento, vi sono poi ricerche di Geometria Differenziale classica e, oltre a queste, ricerche finalizzate alla risoluzione di problemi applicativi; da segnalare, tra queste ultime: la risoluzione di un problema telemetrico; un'analisi dei punti di «optimum» come sono considerati dagli economisti; la determinazione dell'altezza dello scoppio della bomba lanciata su Hiroshima. Per risolvere quest'ultimo problema Buzano si servì dei metodi della Geometria Descrittiva; i dati su cui fondò la ricerca furono ricavati da fotografie di ombre termiche effetto dell'esplosione e pubblicate in un *Report of the British Mission to Japan* del 1946. Al problema erano particolarmente interessati i fisici teorici come il nostro E. Persico, che pose il problema, ed il dato in questione era allora coperto da segreto.

Con la precedente rassegna ho cercato di dare una visione d'insieme della parte preponderante della produzione scientifica di Buzano; naturalmente una lettura attenta, più di ogni descrizione, può fare apprezzare, oltre ai risultati ed alle difficoltà superate per ottenerli, altri aspetti della ricerca: non ultimo l'efficacia dell'esposizione che, nei lavori di Buzano, è pregevole e ben evidenziata soprattutto negli scritti a carattere divulgativo e nelle numerose recensioni di importanti trattati. E una rilettura in chiave moderna, di molti dei lavori suddetti, non mancherebbe di fornire spunti per ricerche di interesse attuale.

La ricerca metodologica

Gli interessi di Buzano, in questo settore, si configurano quale componente di primo piano dell'attività del Centro di Studi Metodologici.

Il Centro in oggetto ha, come data di fondazione, il giorno 11 Gennaio 1948; l'atto formale è un verbale sottoscritto da: N. Abbagnano, P. Buzano, E. Frola, L. Geymonat, P. Nuvoli ed E. Persico e costituisce il coronamento di un'entusiastica attività preliminare che ebbe inizio nell'estate del 1945 in tempi in cui «tutto intorno... parlava ancora di guerra».

Dalle riunioni di un piccolo gruppo, si passò ad un ciclo di 6 conferenze (inverno 1946/47) che furono oggetto di un primo volumetto,

presto esaurito, dal titolo significativo: *Fondamenti logici della Scienza.*

Un passaggio della prefazione di quel volume illumina sul programma del Centro: «Oggi si tratta di abbattere la concezione illuministica della Scienza e la concezione hegeliana della filosofia della natura. Per sostituirvi cosa? Non sappiamo dirlo in poche parole, certo per sgombrare la via della ricerca scientifica da pregiudizi molto radicati nell'animo umano, da incomprensioni, diffidenze, malintesi di ogni genere». Un ampio programma quindi la cui finalità sociale, come è efficacemente evidenziata da N. BOBBIO in *Trent'anni di storia della cultura a Torino* (1920-'50, C.R.T. 1977), era sostanzialmente «quella di porre le basi di una critica della Scienza e nello stesso tempo di riconoscere i suoi poteri effettivi in una situazione in cui sembrava che anche l'azione per rinnovare la società dovesse passare dal mito alla Scienza».

L'attività del Centro proseguì molto intensa negli anni successivi, che furono quelli di maggior successo, con contributi di studiosi di varie estrazioni culturali, anche stranieri, come documentano le relazioni annuali puntualmente curate dal Presidente di turno del Centro. E così si espresse BUZANO nel discorso di apertura del Convegno nazionale di Logica del 1961 (Torino, 5-7 Aprile): «... È stato sempre vanto di questo nostro Centro, che conta ormai 14 anni di attività, il promuovere iniziative un po' d'eccezione nel campo scientifico e culturale: tale fu, ad es., il Congresso di Studi Metodologici svoltosi a Torino nel 1952 e tale può essere il Convegno odierno se si pensa che la fiaccola accesa in Italia da G. PEANO rimase, dopo di lui, affidata a pochissimi seguaci mentre, in altri Paesi, gli studiosi di logica compivano incalzanti progressi».

Le peculiarità che rendevano impegnativa l'attività del Centro erano quindi quelle proprie di un sodalizio aperto la cui attività presupponeva uno sforzo organizzativo in un contesto culturale da creare in modo da coinvolgere uno spettro ampio di conoscenze e di specializzazioni.

BUZANO si occupò a fondo di delicate questioni di Fondamenti, di Semantica in relazione, ad es., alla Biologia, di Teoria delle Decisioni in scienze esatte; particolare sensibilità, dal punto di vista metodologico, dimostrò costantemente per il problema dei rapporti tra linguaggio scientifico, in particolare matematico, ed il linguaggio comune. «Vi sono alcune parole usate comunemente dai matematici... — scrive BUZANO nel 1947— il cui significato appare così difficilmente precisabile che sembra preferibile evitarne l'uso. La stessa parola «numero» ha perduto qualsiasi valore perché, come amava ripetere G. PEANO, in matematica tutto

è numero: così come oggi — osserva con sottile arguzia Buzano — in politica tutto è democrazia».

La commemorazione di L. Geymonat letta da Buzano all'Accademia delle Scienze il 15 Dicembre 1992, dal titolo *L. Geymonat e il centro di studi metodologici*, è, indirettamente, un documento che conferma il ruolo dello stesso Buzano in quel contesto culturale.

Purtroppo con la scomparsa di quasi tutti i più convinti promotori di quel progetto ambizioso, il Centro ha, di fatto, cessato di esistere.

La didattica

La competenza in questioni metodologiche non mancò di avere riflessi anche sulla didattica attiva che sempre si sforzò di inquadrare in una visione organica dei problemi dell'insegnamento. A giudizio unanime degli allievi, le lezioni del prof. Buzano erano chiare, efficaci e sempre molto curate; la stessa cura poneva nella redazione dei testi che metteva a disposizione degli allievi, scritti in modo coerente con l'intendimento dichiarato di «appianare le difficoltà della materia senza tuttavia voler dissimulare la complessità dei concetti dietro il facile meccanismo delle formule, fedele al suggerimento di A. N. Whitehead: cerca la semplicità e diffida di essa».

Le scelte didattiche di Buzano erano dunque meditate e con fondamenti non solo teorici: ne è conferma il lavoro svolto al fianco di G. Ascoli, analista apprezzato e professore di Matematiche Complementari dal 1949 al 1957 all'Università di Torino; di G. Ascoli era ben nota, non solo a livello nazionale, anche la competenza in problemi di didattica e di organizzazione scolastica. Buzano collaborò attivamente con G. Ascoli anzitutto nell'ambito del corso di «Cultura Matematica» organizzato presso l'Università e destinato ai laureati come preparazione ai concorsi; ebbe inoltre la carica di segretario e, per alcuni periodi, quella di vice-presidente, sotto la presidenza appunto di G. Ascoli, della Sottocommissione Italiana per l'Insegnamento della Matematica. Di primo piano fu il suo ruolo nella riorganizzazione e nella promozione del funzionamento della Sezione Torinese della mathesis (Società Italiana di Scienze Fisiche e Matematiche).

Lungo è l'elenco dei problemi dibattuti e molte le proposte emerse concernenti il nostro ordinamento scolastico in particolare; tra le pubblicazioni che affiancano l'attività svolta e documentano l'interesse per tale settore, mi limiterò a citarne alcune significative: *L'insegnamento della matematica ai giovani dai 6 ai 15 anni*, *Perché «Abbasso Euclide»?*, *Sulla definizione di limite*.

Pure molta attenzione dedicò, specialmente in tempi relativamente più recenti, ai problemi della Facoltà di Ingegneria ed, in particolare, a quelli riguardanti l'insegnamento della Matematica nella stessa facoltà; fu infatti membro dell'apposita commissione di studio nominata all'uopo «dall'Unione Matematica Italiana».

Partecipò, con relazioni dettagliate e sempre ricche di proposte, a numerosi convegni, ultimo quello del 1986 tenuto a Napoli su «*Insegnamenti e ricerca nella Facoltà di Ingegneria*». Dalla lettura delle relazioni ci si rende conto sia del loro interesse che della loro attualità, sebbene, come scrive BUZANO, «il mondo attorno a noi si sta evolvendo con legge esponenziale: quattordici anni di adesso equivalgono a 50 del secolo scorso» (Notiziario U.M.I., 6, 1978). E l'attenzione per siffatti problemi rimase sempre molto viva: una testimonianza di ciò fornì egli stesso nell'incontro già ricordato del Giugno 1991. In quella circostanza, in un breve intervento, ricordò le tappe attraverso cui si arrivò all'Istituto Matematico del Politecnico a partire dagli albori (anno 1945, un solo professore ed un solo assistente di ruolo) fino alla trasformazione in Dipartimento del quale sottolineò, con legittimo compiacimento, sia le dimensioni, sia la ricchezza di competenze scientifiche.

Il ricordo di tempi ormai remoti gli offrì anche lo spunto per sottolineare che, in definitiva, gli attuali diplomi, o «lauree brevi» non sono, per il Politecnico, da considerare una novità assoluta se si pensa ai «superperiti» che si diplomarono negli anni '50 seguendo corsi organizzati su iniziativa di professori, quale fu G. COLONNETTI, capaci di rendere operanti, anche con mezzi limitati, progetti fortemente innovativi.

Tra i problemi da non sottovalutare citò pure, e con tono accorato, quelli riguardanti le modalità attuali di espletamento degli esami inquadrandole nell'ottica di chi, anche per tradizione famigliare, quale la sua, è particolarmente sensibile al dettato della legge.

D'altronde aveva avuto occasione di scrivere che: «uno degli inconvenienti più gravi dell'esame tradizionale è quello di conferire alla stessa persona il ruolo di docente e quello di esaminatore» (Convegno su «*La Facoltà di Ingegneria nella Società Italiana*», 4-5 Giugno, 1974).

Per chi conosce l'atteggiamento di PEANO nei confronti della didattica, e BUZANO lo conosceva molto bene, qualche riscontro appare evidente; ma mentre PEANO, un po' utopisticamente, arrivò a giudicare «inutili» gli esami ad eccezione di quelli per l'inserimento nel mondo del lavoro e, in particolare, nella pubblica amministrazione, esami che dovevano esserci e molto severi e fatti con cura, BUZANO formula propo-

ste, che direi aggiornate, nelle quali il fattore cultura generale appare prevalente e fondato sul presupposto del coordinamento dei corsi e della collaborazione di gruppi di docenti e ciò visto anche come superamento di «quell'individualismo» che considerava, e non a torto, uno dei mali dell'Università italiana.

Quanto precede vuol soltanto fornire uno spaccato dell'opera di Buzano in tale settore ed indicarla come riferimento ancora valido per coloro, in particolare matematici, che si impegnano per risolvere problemi dell'Università in generale e della facoltà di Ingegneria in particolare.

Attività organizzativa

È già emerso, da alcuni passaggi, che Buzano, nell'ambito delle varie istituzioni in cui operò, dovette affrontare impegni a livello di promozione organizzativa; né potevano mancare per lui siffatti ruoli al Politecnico.

Fu infatti nel Consiglio di Amministrazione del Politecnico, Rappresentante del Politecnico nel Consiglio di Amministrazione del Collegio Universitario, Pro-rettore nel periodo del Rettorato Perucca, Direttore dell'Istituto Matematico; notevole fu il suo contributo alla formazione ed allo sviluppo dell'attuale Dipartimento di Matematica. Più stressante e, credo, anche estremamente rischioso per la sua salute, fu il triennio 1967-1970 in cui fu Preside della Facoltà di Ingegneria. Quando accettò la candidatura alla Presidenza, era ben consapevole del clima di turbolenza che si stava addensando sulle Università italiane e ciò al di là delle incombenze dell'ordinaria amministrazione proprie di quell'Ufficio.

È così che egli seppe individuare strategie accorte e spesso anticipatrici nei confronti delle iniziative del «Movimento studentesco» muovendosi su linee programmatiche ispirate all'idea del rinnovamento e, nello stesso tempo, di apertura nei confronti di quelle che erano ragionevoli richieste degli studenti; la conoscenza poi dei programmi elaborati dagli studenti nelle loro estenuanti assemblee, che Buzano seguiva, e non passivamente, con una costanza che non diede mai segni di resa, gli consentì di riuscire in un'ardua impresa di mediazione. Ne scaturì un piano organico e dettagliato di proposte che il Consiglio di Facoltà approvò dopo laboriose sedute e che, successivamente, ebbe l'assenso incondizionato del Ministero, assenso che Buzano stesso accolse, come ben ricordo, con una reazione di palese incredulità. Egli infatti era sì consapevole dell'utilità contingente del lavoro complessivamente svolto, ma, nello stesso tempo, perplesso per certe forzature di carattere normativo implicite in alcune proposte.

Forse può sembrare eccessivo il rilievo dato, in questo contesto, a

fatti che, a distanza di tempo, possono essere considerati marginali: chi ha memoria di quelle esperienze sa che si tratta di uno di quei passaggi che danno la misura della personalità di chi è coinvolto.

E BUZANO, per carattere e formazione, una volta investito di una responsabilità, ne prendeva possesso, con disciplina e metodo, in tutte le sue dimensioni e non si concedeva distrazioni.

Nella carriera universitaria vi sono periodi e situazioni in cui, come è successo a BUZANO, la ricerca intesa come compito prevalente deve cedere il passo ad impegni o ad attività a livello istituzionale di valenza forse anche maggiore se correttamente interpretati; e certe incombenze, specie in posti direttivi, richiedono tempo e grande dispendio di energie.

Sul tempo speso per tali incombenze, BUZANO avrà sicuramente avuto il tempo di riflettere specie negli anni più recenti di maggior tranquillità; in quelle occasioni non gli sarà certo mancata l'intima soddisfazione di aver operato con scrupolo, con disinteresse ed ad un livello di efficienza unanimemente riconosciuti.

La carica, con scadenza prevista per il 1994, di Direttore della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali dell'Accademia, fu il suo ultimo impegno a carattere direttivo che, peraltro, il destino non gli accordò il tempo di portare a compimento.

Alla cerimonia dell'estremo commiato, che ebbe luogo in Torino nella Chiesa del Carmine il 2 Settembre '93, partecipò un folto pubblico tra cui numerosi gli amici, i collaboratori, gli ex-allievi, i colleghi: fu quello un omaggio commosso alla memoria del prof. Pietro BUZANO da parte di molti estimatori ed, insieme, un riconoscimento del costante impegno di cui egli fu prodigo nei confronti della scuola, della cultura, della società e della famiglia.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI DI PIETRO BUZANO

Pubblicazioni Scientifiche

Studio di alcuni sistemi ∞^1 di affinità piane. Rend. Ist. Lombardo, vol. LXV, 1932.

Studio di una corrispondenza fra due coniche. Boll. U.M.I., anno XII, n. 2, 1933.

Interpretazione geometrica dell'arco proiettivo di una curva sghemba. Rend. Semin. Mat. Padova, anno IV, n. 1-2, 1933.

Sistemi di due equazioni di Laplace per una funzione di tre variabili e loro varietà rappresentative. Rend. Acc. Lincei, vol. XXI, 1935.

Invariante proiettivo di una particolare coppia di elementi di superficie. Boll. U.M.I., anno XIV, n. 2, 1935.

Sistemi di due equazioni di Laplace per una funzione di tre variabili e loro varietà rappresentative. Mem. Ist. Lombardo, vol. XXIII, fasc. 1, 1935.

Curve canoniche del genere 4 contorni apparenti di superficie cubiche. Memorie Acc. Sc. Torino, vol. 68, 1936.

Condizioni di incidenza per due iperspazi subordinati di uno stesso iperspazio. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 71, 1936.

Geometrie Riemanniane di specie superiore. Conf. Fis. Mat., Torino, 1936.

Interpretazione proiettiva dell'invariante di Mehmke. Boll. U.M.I., anno XV, n. 4, 1936.

Varietà a tre dimensioni integrali di un sistema di equazioni alle derivate parziali lineari e omogenee. Atti 1° Congresso U.M.I., 1937.

Osservazioni circa le condizioni di incidenza per due iperspazi subordinati di uno stesso iperspazio. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 72, 1937.

Un'estensione iperspaziale della rigata cubica di Cayley. Boll. U.M.I., anno XVI, n. 4, 1937.

Rigate di ordine n nello spazio ad n dimensioni aventi ∞^n omografie in sé. Rendic. Acc. Lincei, vol. XXVI, 1937.

Determinazione e studio delle superficie di S_5 le cui linee principali presentano una notevole particolarità. Annali di Mat., vol. XVIII, 1939.

Tipi notevoli di 5-tessuti di curve piane. Boll. U.M.I., s. II, anno I, n. 1, 1939.

Varietà a tre dimensioni integrali di un sistema di equazioni a derivate parziali lineari e omogenee. Memorie Acc. Sc. Torino, vol. 69, 1939.

Bericht über die projective Geometrie der partiellen Differentialgleichungen. Abh. Math. Semin. Hansischen Univ., Band 13, Heft 3-4, 1939.

Invarianti proiettivi di una coppia di elementi superficiali del 2° ordine. Rendic. di Matem. s. V, vol. 1, 1940.

Su una corrispondenza fra curve piane. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 75, 1940.

Proprietà proiettive delle trasformazioni di specie superiore delle varietà a 3 dimensioni dedotte col metodo della «varietà figurativa» del Bompiani. Atti 2° Congresso U.M.I., 1940.

Un problema telemetrico. Boll. U.M.I., s. II, anno II, n. 4, 1940.

Costruzione del raggio di curvatura di una curva sghemba in proiezione quotata. Boll. U.M.I., s. II, anno III, n. 2, 1941.

Sull'invariante proiettivo di una terna di elementi curvilinei del 1° ordine. Boll. U.M.I., s. II, anno III, n. 3, 1941.

Interpretazione geometrica delle caratteristiche di un'equazione alle derivate parziali del 1° ordine. Rend. R. Acc. d'Italia, vol. II, fasc. 9, 1941.

Sulle calotte del 2° ordine appartenenti ad una data striscia. Rend. R. Acc. d'Italia, fasc. 9, vol. III., 1942.

Studio di alcuni sistemi ∞^1 di omografie piane. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 80, 1945.

La Geometria Differenziale in Italia. Pont. Ac. Scient., 12, 1946.

Corrispondenze fra curve piane ed evolventi proiettive. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 81, 1947.

Invarianti proiettivi di due elementi differenziali curvilinei. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 81, 1947.

Osservazioni intorno agli invarianti proiettivi di elementi curvilinei. Atti Acc. Sc. Torino, vol. 81, 1947.

Determinazione dell'altezza di scoppio della bomba atomica lanciata su Hiroshima. Rend. Acc. Lincei, s. VIII, vol. III, 1947.

Cilindri di rotazione e curve sghembe. Rend. Sem. Mat. Univ. Pol. Torino, vol. 8, 1949.

Sulla determinazione delle trasformazioni puntuali fra due piani con direzioni caratteristiche tutte coincidenti. Atti IV Congresso U.M.I., 1951.

Studio quantitativo dell'influenza di parametri geometrici sulla determinazione delle immagini stratigrafiche (con F. Granone). Radiologia Medica, vol. XI, fasc. 6, 1954.

Definizioni della Ricerca Operativa: osservazioni sul suo contenuto dal punto di vista metodologico. «La R.O.», Atti del Convegno, 1956.

Considerazioni sui punti di «Optimum». Giornale degli Economisti, 1958.

Su certi sistemi ∞^1 di omografie. Annali di Mat., vol. LVIII, 1962.

Sull'uso delle «diadi» nel calcolo tensoriale. Volume per il 75° compleanno di F. Levi, Politecnico di Torino, 1989.

L. Geymonat e il Centro di Studi Metodologici. Atti Ac. Sc., Torino Vol. 127-fasc. 2, 1993.

Conferenze - Seminari - Testi

Sulla Geometria Integrale. Rend. Circolo di Cultura Scient., 1946-47.

Critica dei fondamenti della Geometria -. Fondamenti logici della Scienza - F. De Silva - Torino, 1947.

Sulla definizione di limite. Archimede, fasc. 4, 1949.

La Geometria Integrale. Archimede, fasc. 2, 1950.

Numeri razionali, reali, complessi. Repertorio di Mat., (a cura di M. Villa) CEDAM, 1951.

Vettori. Repertorio di Mat., (a cura di M. Villa) CEDAM, 1951.

Metodologia e dizionario delle scienze pure ed applicate (con E. Perucca). Atti «Congresso di Studi Metodologici», Torino, 1952.

Il problema degli esami universitari. Il Giornale dell'Università, 1954.

Il problema del Biennio di Ingegneria. Il Giornale dell'Università, 1955.

Corso di introduzione ai metodi statistici nell'Ingegneria. F.I.A.T. - Comitato Studi e Ricerche, 1956.

Elementi di calcolo matriciale e applicazioni. F.I.A.T. - Comitato Studi e Ricerche.

L'opera di Guido Ascoli nella Scuola e nella Mathesis. Commemorazione alla Sez. Torinese Mathesis, 1957.

La Commissione Italiana per l'Insegnamento Matematico nei suoi primi quattro anni di attività. Atti Soc. Mathesis, 1958, 2° fasc.

L'insegnamento della matematica ai giovani dai 6 ai 15 anni. Atti Soc. Mathesis, 1959, 1° fasc.

Program for college preparatory mathematics. Atti Soc. Mathesis, 1959, 2° fasc.

Perché «Abbasso Euclide»?. Cultura e Scuola, n. 4, 1962.

Elementi di Calcolo Vettoriale e Trigonometria. Estratto da *«Per un moderno insegnamento della matematica nelle scuole secondarie.»* Patron, Bologna, 1962.

Trigonometria. Matematica Moderna (a cura di M. Villa) Patron, 1966.

Seminario di aggiornamento sui metodi quantitativi. I.P.S.O.A., 1962-63.

Inaugurazione dell'a. a. 1964-65. Annuario Politecnico di Torino, 1964.

Algoritmi ed Automi. Discorso inaugurale. Atti Rassegna Tecnica Società Ing. e Arch. Torino, 1964.

Algoritmi, automi e decidibilità. Gruppo Torinese di Ricerca Operativa, 1964.

Lezioni di Analisi Matematica (5 edizioni). Levrotto e Bella, Torino.

Lezioni di Matematica per allievi ingegneri - vol. III. Levrotto e Bella, Torino, 1972.

Vibrazioni non lineari di sistemi a più gradi di libertà. Seminario 1974.

Un modèle mathématique pour le transfert de la chaleur dans l'oeuil humain (in collab. con Filippi, La Stella), XV Congrès International du Froid, 1979.

Principali Opere Recensite

O. Chisini, *Lezioni di Geometria Analitica e Proiettiva.* Boll. U.M.I., 1932.

W. L. Edge, *The theory of ruled surfaces.* Boll. Matem., 1932.

G. Kowalewski, *Vorlesungen über allgemeine natürliche Geometrie und Liesche Transformationsgruppen.* Boll. Matem., 1933.

A. Lotze, *Punkt und Vektor-Rechnung.* Boll. Matem., 1933.

F. Enriques, *Le superficie algebriche.* Rend. Sem. Matem. Univ., 1934.

O. Veblen & J.H.C. Whitehead, *The foundations of Differential Geometry.* Boll. Matem., 1934.

P. Alexandroff & F. Severi, *Einfachste Grundbegriffe der Topologie.* Boll. Matem., 1934.

D. Hilbert & S. Cohn-Vossen, *Anschauliche Geometrie.* Boll. Matem., 1934.

H. Seifert & W. Threlfall, *Lehrbuch der Topologie.* Boll. Matem., 1935.

G. Thomsen, *Grundlagen der Elementargeometrie in Gruppenalgebraischer Behandlung.* Boll. Matem., 1936.

C. Juel, *Vorlesungen über Projective Geometrie*. Boll. Matem., 1936.

G. Loria, *Scritti, conferenze, discorsi sulla Storia delle Matematiche*. Bull. Sc. Math., 1937.

F. Schilling, *Pseudosphärische, hyperbolisch-sphärische und elliptish-sphärische Geometrie*. Boll. Matem., 1937.

G. Bouligand, *Premières leçons sur la théorie générale des graphes et ses applications à l'Arithmetique, à l'Algèbre, à la Géometrie*. Boll. Matem., 1937.

R. Sauer, *Projective Liniengeometrie*. Boll. Matem., 1939.

Kirtzinger & Stuhlmann, *Artillerie und Ballistik in Stichwarten*. Bol. u.m.i., 1939.

E. Cartan, *La théorie des groups finis et continus et la Géometrie Différentielle traitées par la méthode du repère mobile*. Boll. u.m.i., 1939.

E.A. Weiss, *«Punktreihengeometrie*. Boll. Matem., 1940.

F. Tricomi, *Lezioni di Analisi Matematica*. Boll. Matem., 1941.

F. Enriques, *Natura, ragione e storia*. Boll. u.m.i., 1958.

G. Peano, *Opere Scelte, Vol. I. Analisi Matem. - Calcolo Numerico*. Periodico Matem., 1959.

G. Fubini, *Le lezioni di Analisi*. Atti Acc. Sc. Torino, 1982.

Testimonianze e ricordi

Luigi AMERIO

Gentile Signora BUZANO, familiari, cari colleghi,

questa è la seconda volta in cui ho l'onore di partecipare a una cerimonia dedicata a Pietro BUZANO. La prima, in occasione di un preciso passaggio anagrafico nella carriera dei professori, fu molto sentita ma serena; quella odierna, pur accompagnata da un sentimento di rimpianto, è legata ad un riconoscimento importante e duraturo che la Scuola vuole attribuire allo scienziato e all'insegnante cui deve molto.

Ho il piacere di portare a questa cerimonia la più sentita adesione dei matematici milanesi, particolarmente quelli del Politecnico di Milano.

Oltre al cordialissimo rapporto personale con BUZANO, professori entrambi in due atenei aventi struttura e finalità identiche, mi limiterò qui a ricordare una comune attività che ci impegnò per circa un decennio nella commissione UMI intitolata «Insegnamento e ricerca nella Facoltà di Ingegneria».

Questa commissione, presieduta da BUZANO quasi fino al termine della sua attività e formata, oltre che da me, dai professori ROGHI, MONTALDO, RENNO (cui si aggiunsero altri in vari momenti), lavorò al fine di stabilire, mediante opportuni convegni, un dialogo sistematico tra i matematici delle Facoltà di Ingegneria e i professori di quelle discipline ingegneristiche, e non sono poche, che maggiormente si valgono delle teorie e dei metodi della matematica.

È ben chiaro il vantaggio che questo dialogo porta alla didattica e al migliore inserimento dei matematici nelle Facoltà di Ingegneria.

Furono tenuti cinque di questi convegni: ad Ancona (1978), a Rimini (1980), a Udine (1982), a Napoli (1984), l'ultimo a Cagliari (1987). Il primo convegno, quello del '78, si svolse in un momento assai difficile, di transizione tra gli ordinamenti universitari che direi classici e quelli che si chiamano moderni. Vi parteciparono anche vari Presidi (il prof. CARDANI per il Politecnico di Milano) e avvenne un nutrito scambio di

opinioni, talora contrastanti, che ebbero il merito indubbio di farci effettivamente conoscere l'un l'altro e aprirono la via ai convegni successivi. Questi procedettero con un duplice intento: oltre il tema della didattica e dell'ordinamento degli studi, il discorso venne ampliato al fine di mostrare, sulla base concreta di relazioni scientifiche di argomento ingegneristico o matematico, quanti siano i problemi nei quali l'Ingegneria si vale di teorie e sviluppi della Matematica moderna e quale interesse per la ricerca matematica, anche pura, possa scaturire da questioni di Ingegneria.

Il successo fu eccellente, per generale consenso, grazie alla maestria con cui i conferenzieri (oltre trenta) trattarono i temi prescelti: mi piace ricordare, tra i tanti, Carlo Ferrari, che parlò di questioni di Idrodinamica.

Gli atti dei convegni sono pubblicati in appositi fascicoli del Notiziario dell'Unione Matematica Italiana e chiunque può così rendersi conto dell'interesse del lavoro svolto.

È doveroso inoltre riconoscere che molto merito per l'organizzazione e la riuscita di questa iniziativa notevole e lungimirante spetta a Pietro Buzano, al suo amore per la scuola, alla fermezza delle convinzioni, all'intelligenza delle proposte, infine, con cui seppe in molte circostanze dare saggia conclusione ai dibattiti che l'incontro Ingegneria-Matematica suscita da sempre e continuerà sempre a suscitare.

Per il suo impegno appassionato e tenace dobbiamo perciò essere, tutti, profondamente grati a Pietro Buzano e ricordarne l'opera con ammirazione.

Rolando Rigamonti

Devo anzitutto scusarmi perché la mia memoria, oramai, se ne sta andando e molte cose e fatti della mia vita e degli incontri con persone che ho conosciuto li sto dimenticando. Ho cercato quindi in questa mia memoria alcuni punti caratteristici della figura del prof. Buzano e ne ho trovato uno in particolare che mi aveva sempre colpito: la precisione, direi quasi meticolosa, che metteva nel suo operare.

In tutte le sue cose, in tutte le sue espressioni, in tutti i suoi lavori c'era sempre un tocco tipico di questa precisione: perfino nella sua scrittura. Molti dei presenti avranno certamente visto qualche suo manoscritto e saranno rimasti colpiti dalla calligrafia perfetta, insolita a vedersi nei manoscritti dei più e mantenuta anche nella firma, che, di solito, dobbiamo pur riconoscerlo, è lo scritto più illeggibile che noi facciamo.

Questa sua caratteristica precisione si manifestava, come ho detto, in

numerosi momenti della sua attività; per citare uno degli ultimi, ricorderò l'ordine che cercò di mettere nei lavori della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali dell'Accademia delle Scienze, facendo approvare una normativa sulla presentazione delle note e delle memorie, in cui limitava la durata dell'esposizione, per poter lasciare la parola anche agli altri, ed invitava a far pervenire i titoli delle comunicazioni 15 giorni prima delle sedute di Classe, in modo da poterli già segnalare nella convocazione dell'adunanza.

A proposito della sua attività nell'Accademia delle Scienze, vorrei ricordare un episodio relativo alla sua nomina a Direttore della Classe sopranominata. Ci trovavamo riuniti, in seduta privata, per designare il presidente dell'Accademia e per eleggere il direttore della Classe. Avevamo già risolto la prima scelta, presentando la candidatura del prof. FRACASTORO, e molti avevano fatto il nome del prof. BUZANO per la direzione della Classe; ma lui stentava ad accettare tale incarico, un po' per la sua innata modestia, un po' forse anche perché si sentiva stanco.

Fu allora che intervenni, dicendogli in tono un po' scanzonato: «caro BUZANO, noi, anziani della terza età, dobbiamo trovarci una occupazione. Io ho rinunciato alla carica di Presidente, che mi avevate offerto, perché sono attualmente già molto occupato con la presidenza del Collegio Universitario. Ma tu, se non accetti la carica di Direttore di Classe, cosa faresti? Saresti disoccupato!».

A quel punto, BUZANO capitolò ed accettò l'onore e l'onere della carica che lo pregavamo di assumere. Ma non immaginavo proprio in quel momento, che quella sarebbe stata, purtroppo, la sua «ultima» carica.

Carlo FERRARI(*)

Io non posso non ricordare, col dolore che la nostalgia di quei momenti accresce, come soltanto pochi anni or sono ci eravamo riuniti nella sala del Consiglio di Facoltà per esprimere a Pietro BUZANO i nostri sentimenti di stima, di amicizia, di riconoscenza per quanto lui aveva fatto per il Politecnico, e rammento che in quell'occasione scherzosamente gli dissi: «a nome dei pensionati del Politecnico e quale loro decano ti dò il benvenuto per il passaggio nella nostra categoria». Non avrei mai immaginato che a dare il benvenuto per il passaggio estremo da questa vita terrestre alla vita celeste, invece di dare il benvenuto io a lui, sarebbe stato lui a dare il benvenuto a me.

(*) Deceduto il 21 Maggio 1996.

Di BUZANO, scienziato, maestro, docente, già altri hanno parlato con molta competenza e in modo completo. Io aggiungerò soltanto una testimonianza che viene da lontano, da lontano nel tempo e lontano nello spazio: Gino MORETTI, che è stato mio assistente nell'immediato dopoguerra e quindi professore prima all'Università di Cordova e poi a New York, nelle sue memorie, rievocando il suo periodo di matricola all'Università di Torino, Facoltà di Scienze, scrive (e leggo qui le sue testuali parole) «degli assistenti di TRICOMI e di TERRACINI uno è una gioia e l'altro un disastro. La gioia era l'assistente di TERRACINI: BUZANO, alle sue lezioni non si poteva mancare, non solo perché nell'esame si sarebbero dovute presentare le tavole delle esercitazioni, ma perché ci si imparava il mestiere».

Di BUZANO uomo io mi limito ad indicare due qualità che erano tipiche in lui e certamente ammirevoli. Una era il grande impegno che egli poneva sempre nell'assolvere i compiti inerenti alle cariche che gli erano conferite.

Già è stata ricordata la sua opera come Preside di questa Facoltà: quando nel 1968 scoppiò il movimento studentesco che, nato bene perché allora era bene motivato, ma che ben presto era degenerato, egli fece tutto il possibile e l'impossibile perché la fiumana delle richieste studentesche rimanesse nel suo alveo naturale, non straripasse. E certo si deve alla sua opera, spesa senza risparmio di fatica, di tempo e certamente anche molto sofferta, se certe manifestazioni estremiste, che si ebbero in altri Atenei, qui non si ebbero. Un'altra qualità di BUZANO, tipica in lui, era anche la sua grande sensibilità ai doveri morali, ai doveri cioè che non gli erano imposti dalle cariche, ma che gli erano suggeriti dal cuore. Quando, nel 1938, in conseguenza delle leggi razziali, incominciarono le persecuzioni agli ebrei, Alessandro TERRACINI, illustre maestro, grande figura di scienziato, dovette lasciare la cattedra universitaria, i suoi figli furono allontanati dalla scuola, gli fu impedito persino di entrare nella biblioteca universitaria, non poteva pubblicare le sue ricerche in riviste scientifiche con il proprio nome. Pietro BUZANO si impegnò al massimo e senza riguardo a possibili ritorsioni da parte del regime, per alleviare nel modo migliore possibile le sofferenze materiali e morali di TERRACINI e della sua famiglia. E TERRACINI gliene dà una testimonianza nel suo libro *Memorie di un matematico*, in cui scrive (e leggo qui pure le sue parole): «dal professore Pietro BUZANO che fino allora, 1939, era stato mio assistente, presi congedo in Via Garibaldi, presso il portone del numero 23, dove allora era il suo alloggio. Desideravo che il calore dell'affetto con cui lo abbracciai servisse a testimoniargli la mia riconoscenza per il modo nel quale egli mi era stato vicino in quell'inverno 1938-1939».

Finisco questo mio dire ricordando quello che dissi nella riunione in onore di BUZANO, alla quale ho accennato in principio: nell'albergo di Courmayeur, dove mia moglie ed io eravamo soliti trascorrere qualche breve periodo di riposo in estate, c'era, e forse c'è ancora, una meridiana che porta la scritta: «l'homme mésure le temp, le temp mésure l'homme». La misura di BUZANO uomo il tempo l'ha già data ed è chiaramente espressa dal profondo cordoglio che tutti quelli che lo hanno conosciuto e quindi stimato, hanno per la sua perdita.

Gentile Signora Pina, io mi rendo ben conto che non sono le nostre parole che possono alleviare il dolore Suo e dei Suoi Figli per l'irrimediabile perdita subita. Le nostre parole vogliono soltanto esprimere che tutti noi sentiamo profondamente questa perdita e condividiamo il loro dolore.

Placido CICALA[*]

Le mie parole non possono che ricalcare quanto è stato detto precedentemente molto bene. Io allora mi limiterò a qualche ricordo personale. Il primo mio contatto con BUZANO è stato nelle adunanze del Consiglio di Facoltà e poi nelle sedute dell'Accademia. È lì che cominciai ad apprezzare la sua mente matematica; nelle discussioni in Facoltà, fra le discordanti posizioni dei colleghi, egli sapeva frazionare le questioni in una successione di punti, ciascuno chiaramente definibile; così individuava una serie di dilemmi sui quali riusciva a dirimere il contenzioso.

Ricordo allora, lui Preside, sui separati temi la scelta risolutiva veniva precisata con la chiarezza della Geometria di Euclide. Sarà certo ricordato nella Tavola Rotonda di oggi come nel tribolato periodo del '68 egli, allora Preside, svolse un'opera saggia di freno alle intemperanze delle assemblee, dove non erano gli studenti migliori a prevalere. In quel periodo, con grave sacrificio di fatiche, che pesarono molto gravemente sulla sua salute, egli presenziò tutte le adunanze degli studenti e rese possibile la costituzione di commissioni miste dove il predominio degli estremisti fu neutralizzato. Così con personale sacrificio egli riuscì ad evitare al Politecnico il peggio della contestazione. Debbo poi ancora ricordare come tutti i conoscenti, per esempio, dalla FIAT, concordano nell'elogiare la chiarezza e la precisione delle lezioni speciali che lui tenne per quell'entità.

---

[*] Deceduto il 16 Giugno 1996.

Mario Federico Roggero

Ringrazio per questa richiesta di intervento che mi coglie di sorpresa e che, soprattutto mi coglie in un momento di forte emozione. Se io nel Politecnico di Torino ho fatto qualche po' di strada, debbo dire anzitutto che chi mi ha tenuto per mano, soprattutto nei momenti difficili, è stato Pietro Buzano. Qui sotto, questo scalone che avete salito per arrivare nell'Aula Magna, esiste una specie di sottoscala, che oggi è destinato alla cooperativa «La Talea», il luogo in cui vengono elargiti i consigli necessari agli studenti fuori sede, gli studenti stranieri. Non ho capito bene cosa vi si faccia ora, ma ricordo perfettamente quel sottoscala perché è quello in cui il 29 Ottobre del 1969 il Consiglio di Facoltà di Architettura volle che io assumessi la presidenza. Oggi ci sono gli studenti fuori sede; allora c'erano i Consigli di Facoltà fuori sede; perché il Castello del Valentino era occupato.

Non posso dire che fossero momenti particolarmente gradevoli per noi; la Facoltà occupata, la Facoltà da lungo tempo occupata a ondate successive, (posso dirla la parola?) mal gestita, forse anche per la sorprendente novità di quelle che erano le manifestazioni del movimento studentesco; mi avevano messo nella condizione peggiore per prendere in mano una Facoltà che non si sapeva bene dove potesse andare a finire. Devo dire che l'unica mano che dall'esterno in quel momento io ho trovata tesa verso di me è stata proprio quella di Pietro Buzano. Mi riservo di raccontare oggi, se mi sarà consentito, nella Tavola Rotonda cui sono stato invitato, tutte le successive discussioni che, con Pietro Buzano, abbiamo avuto per cercare di capire dove, insieme, stavamo andando. Ed ho trovato delle mie vecchie note su un manoscritto che nel Maggio del '68 avevo avuto occasione di ottenere in anteprima, proprio a Nanterre, dove mi ero trovato per caso (brutto posto; infatti tutti hanno giudicato che la mia presenza sul luogo, nel Maggio del '68, doveva essere un patto col diavolo) e proprio da una biondina slavata che ho poi saputo dopo essere l'amica di Cohn Bendit, altro nome pericolosissimo su tutti; manoscritti che poi avevo regalato a Pietro Buzano perché mi sembrava che fosse un documento da leggere: ne è uscito un libro *Ces idées qui ont ébranlée la France*, pubblicato da Faillard nel '68 stesso ed io l'ho conservato, ancora annotato da Buzano.

Nel pomeriggio mi permetterò di leggere le note che io, scrivendo peggio di quanto non pensi Rigamonti, ho raccolto e conservato con cura. Proprio Buzano, dunque in ogni momento, mi ha saputo dare singolarmente per ogni punto la risposta giusta; ma non si trattava mai della risposta in forma di «risposta» al quesito: era una controdomanda alla quale mi chiedeva di rispondere a mia volta. Con quel sistema, si

è stabilito un patto di ferro. Debbo confessare che tutte le volte che ho avuto bisogno di qualcosa, nel Politecnico o fuori del Politecnico, mi sono ricordato di quest'uomo che era con me, in compagnia di due funzionari ministeriali, Ispettori Generali ma tremebondi generalissimamente, presenti il giorno in cui entrai nella prima assemblea degli studenti, chiedendomi solo di poter andare a prendere al più presto l'aereo per Roma. BUZANO mi ha detto: «no, falli aspettare, tienli lì buoni, poi li accompagnamo insieme». Da quel giorno, la nostra strada è stata la strada comune, di uno che insegnava e di un altro che cercava di imparare.

Grazie.

Giuseppe VARALDO

Desidero assecondare l'invito di Roberto GABETTI, amico e collega comune di BUZANO e mio, a rendere qui una mia testimonianza nella veste di presidente *pro-tempore* del Gruppo Docenti Universitari Cattolici di Torino. Lo faccio molto volentieri anche perché è presente la cara Signora, in lutto, già presente peraltro alla commemorazione del marito tenuta da Mario Federico ROGGERO nella sede del nostro gruppo.

Si tratterà forse di dare risalto a un punto di vista un po' marginale rispetto a quelli dominanti nell'incontro di questa mattina; ritengo doveroso tuttavia citare almeno alcune circostanze che mi pare mettano in luce aspetti della personalità di Pietro BUZANO meno noti ma pur importanti e del tutto congruenti con i precedenti.

Credo di averlo incontrato le prime volte per caso nel cortile del Castello del Valentino quando mi ero iscritto al primo anno della Facoltà di Architettura nel '45 (allora anche la Facoltà di Ingegneria aveva sede nel Castello). Non avrei però avuto occasione di contatti personali con lui se non circa venticinque anni dopo, quando lo incontrai in una circostanza abbastanza singolare che mi procurò anche una certa sorpresa.

Era il momento in cui, durante l'episcopato di padre Pellegrino, si cercava di avviare il processo di adeguamento delle chiese esistenti alle esigenze della riforma liturgica voluta dal Concilio.

Una sera alla Consolata dopo la chiusura al pubblico della chiesa, ROGGERO, qui presente, GABETTI e il sottoscritto stavano trasportando con alcuni sacerdoti i banchi, ora qua ora là, alla ricerca di possibili collocazioni alternative in vista di una migliore interpretazione dello spazio disponibile, più consona a una partecipazione attiva dei fedeli ai riti di quanto non fosse (e forse non sia tuttora) quella in atto.

Ad un certo momento si affacciarono in chiesa la signora BUZANO e

suo marito, reduci da una riunione tenutasi poco prima in una delle salette del chiostro, per una iniziativa di assistenza ai poveri.

Scopersi così la componente filantropico-religiosa della personalità di BUZANO, che avrei imparato a conoscere molto meglio negli anni successivi.

Dopo quella prima circostanza mi trovai infatti in una serie di altre che mi avrebbero portato gradatamente ad una notevole familiarità con lui, con un crescendo nei tempi più recenti.

Si trattò dapprima di una serie di riunioni, di gruppi animatori di diverse iniziative del mondo cattolico, che culminarono nella partecipazione congiunta, sua, mia e di altri, alla segreteria organizzativa del Convegno *Cristiani e Cultura a Torino* tenutosi nell'87. Certamente il contributo di BUZANO in tale circostanza fu uno di quelli più significativi e determinanti, sia per la definizione di temi e categorie di invitati sia per gli indirizzi organizzativi.

Questo contribuì ad un certo sviluppo di quell'affiatamento tra noi che si era già manifestato in precedenza quando, dopo il periodo della sua presidenza del Gruppo Docenti, lui e io ne eravamo stati a lungo insieme membri della giunta.

Ma il momento più fecondo dell'esperienza di collaborazione con lui sarebbe sopraggiunto quando, nell'89, sarei stato chiamato io stesso alla presidenza del gruppo.

Succedetti allora a personaggi illustri.

Il gruppo era stato ricostituito, dopo gli anni difficili del periodo sessantottino, con la presidenza di Cesare CODEGONE (di questo Politecnico), negli anni '70-'73.

Gli erano poi succeduti Pietro BUZANO, nel '73-'76; Franco BOLGIANI (noto storico del Cristianesimo della nostra Università), nel '76-'82; Rinaldo BERTOLINO (giurista; per una tornata anche preside della locale Facoltà di Giurisprudenza), nell'82-'85; infine Mario F. ROGGERO, nell'85-'89.

Quando io divenni Presidente, proprio per opera dei *past presidents* si verificò un segno di stima consolidata nei confronti della persona di BUZANO: essi chiesero infatti a lui di rappresentarli nella giunta che io stesso avevo chiesto di ristrutturare a sostegno della mia presidenza.

BUZANO accettò di buon grado dimostrandosi poi puntualissimo, per tutto il periodo della collaborazione, si può dire fino al giorno della morte.

Sulle iniziative che egli stesso aveva intrapreso durante il periodo della sua presidenza vorrei aggiungere però qualche parola.

Nel triennio '73-'76 aveva organizzato quattordici incontri di studio, oltre a quelli di formazione spirituale.

Fra i diversi temi in essi affrontati, molto vari, mi pare sia sufficiente citarne tre per capire su quale spettro di interessi egli richiamasse l'attenzione dei partecipanti alle attività del gruppo. Tre riunioni erano state dedicate alla problematica ecologica a confronto con la coscienza cristiana; due al rinnovamento della catechesi di fronte alla scienza moderna; tre ai fatti che nell'ultimo decennio avevano scosso l'università italiana e ai problemi aperti.

Del determinante impegno promozionale di BUZANO a favore del gruppo si trova peraltro testimonianza anche nel fatto che egli fu il primo, dopo la ricostituzione di esso, a volere una giunta per la programmazione e gestione delle diverse attività.

Ma prima di concludere vorrei ricordare più espressamente il testo di una lettera, abbozzata da BUZANO come spunto di riflessione per tutti noi, che io, presidente, avrei dovuto diffondere, dopo averla discussa ed eventualmente emendata in giunta, fra coloro cui si inviano normalmente gli inviti alle iniziative del gruppo: bozza preparata sul finire della primavera '93 e consegnata a me il 25 Giugno successivo, circa due mesi prima di morire.

La lettera avrebbe dovuto contribuire ad un rinnovamento dei criteri di predisposizione del calendario delle attività: vi contribuì di fatto, a tal punto che la prossima settimana, il 14 Dicembre, si terrà precisamente il primo incontro (su «I problemi della specializzazione e della frantumazione del sapere») organizzato in relazione ai temi trattati in essa.

Eccone il testo:

«Cari Amici,

alcuni mesi or sono il collega Ugo ROSSETTI del Politecnico ha sollevato il problema della insufficiente chiarezza espositiva e della scarsa correttezza linguistica di cui avrebbero dato prova i neolaureati che si presentano all'esame di Stato per la professione di ingegnere. Ha inoltre fatto presente che problemi analoghi si riscontrano anche all'estero e che talune università penserebbero di farvi fronte istituendo corsi di *Technical writing.*

Il problema sollevato dal collega ROSSETTI ha fatto oggetto, nel Marzo scorso, di una riunione di Giunta a cui, oltre al prof. ROSSETTI, hanno preso parte anche i colleghi S. JACOMUZZI e CHIOSSO.

In detta riunione, è stato osservato che l'esame di Stato — nella sua attuale strutturazione — si presenta più come adempimento formale di una norma costituzionale che come valido controllo della preparazione professionale cosicché non sarebbe il caso di prodigarsi in operazioni di semplice *aggiustamento.* Tuttavia la Giunta ha riconosciuto che le ca-

renze di formazione segnalate da Rossetti potrebbero innescare un più ampio dibattito di cui il nostro Gruppo intende farsi promotore.

A tale scopo poniamo ai membri del Gruppo nonché a quelli di organizzazioni affini gli interrogativi seguenti, esprimendo fin d'ora la nostra gratitudine a quanti vorranno fornire risposte e suggerimenti.

1 - È compito dell'Università o non piuttosto della Scuola Secondaria Superiore fornire agli studenti un piedestallo culturale tale da costituire un sicuro riferimento anche nel futuro svolgimento di attività professionali?

2 - In che misura la scuola preuniversitaria potrà ancora assolvere il predetto compito di fronte al prevalere della frammentazione degli insegnamenti (e del corpo docente)?

3 - Della divaricazione fra le due culture — anzi fra più culture — non è forse in gran parte responsabile l'Università dove la parcellizzazione del conoscere regna sovrana?

4 - Il fatto che le varie scienze per il proprio sviluppo siano indotte ad elaborare linguaggi specialistici che ne precludono l'accesso ai *non addetti ai lavori* è da considerare come prezzo inevitabile da pagare al progresso del sapere o non piuttosto come difetto da contrastare?

5 - Il proliferare di nuove discipline — cui non fa riscontro alcun taglio di *rami secchi* — è veramente motivato dalla crescita delle scienze o non piuttosto dalla spinta alla creazione di nuove cattedre?

6 - In conclusione è forse giunto il momento di chiederci se la Scuola cui stiamo tendendo — nei vari livelli dall'Elementare all'Universitaria — sia veramente una scuola per gli studenti o non piuttosto per i docenti e in che misura i gruppi culturali di matrice cattolica intendano adoperarsi perché ciò non avvenga.

Vi preghiamo di indirizzare risposte e proposte a (...) e vi ringraziamo per la collaborazione».

Vorrei concludere ora questa mia testimonianza manifestando alcune impressioni lasciate in me, e in altri che hanno avuto occasione di frequentare Buzano in relazione alle attività del gruppo, quanto ad alcuni lineamenti della sua personalità.

Furono peculiarità del suo comportamento e del suo carattere la puntualità, la franchezza, la pacatezza; la estraneità rispetto a ogni tipo di intrigo; la promozione di spazi culturali e organizzativi che favorissero la manifestazione di tutte le posizioni; la originalità critica, la apertura operativa al futuro.

Per quanto riguarda in specie la componente religiosa della sua personalità, non immediatamente trasparente e certamente non ostentata, ci è sembrata in generale espressiva di una religiosità riservata, di una disponibilità al servizio concreto in situazioni di effettiva necessità, di una fede professata e studiata, anche con molto impegno, e coniugata con un'autentica cultura, generale e specifica.

Grazie per l'attenzione.

Maria Teresa Vacca

Per la prima volta vidi il prof. Buzano a Scandeluzza, un piccolo paese del Monferrato in una calda giornata del Giugno 1943. Con la mamma e le sorelle ero arrivata da qualche giorno in campagna ed avevo saputo che in paese era sfollata la famiglia di un professore di Matematica. Una mattina, risalendo la collina verso casa, incontrai un gruppo familiare a me sconosciuto: un signore magro e distinto, una giovane e bruna signora e una bimbetta. Pensai che si trattasse della famiglia nuova arrivata. Non ebbi più occasione di rivederla, poi seppi che si era trasferita altrove. Undici anni dopo fui nominata assistente di Analisi Matematica presso il Politecnico di Torino. Il prof. Buzano, avendo saputo che trascorrevo le vacanze estive a Scandeluzza, mi avvisò lì e al nostro successivo incontro mi raccontò di essere stato sfollato, per un breve periodo, in quel paese. Così identificai la persona che avevo incontrato in quella mattinata del Giugno 1943.

Quanti ricordi della mia ventennale attività di assistente sono legati alla figura del prof. Buzano. Rivedo l'aula del Castello del Valentino, dove si svolgevano gli esami. Da un lato, alla lavagna il professor Renato Einaudi con i suoi assistenti, dall'altro lato i professori Buzano e Capra a tavolino. Io, con emozione, per le prime volte partecipavo in qualità di assistente agli esami, cercando di apprendere dal prof. Buzano la sua arte di esaminatore. Ricordo, in un periodo di tempo successivo, quando già la Facoltà di Ingegneria si era trasferita in Corso Duca degli Abruzzi, le lunghe sedute per assegnare i voti degli scritti, che erano stati corretti e rivisti in parti uguali dal professore e dall'assistente. Ero a volte sbalordita dalla memoria del prof. Buzano, che riusciva a ritrovare un compito con errori analoghi ad un altro, per poter dare ad entrambi una coerente valutazione.

Mi capitò, in due periodi distinti, di incontrare con una certa frequenza per le vie di Torino, vicino alla mia abitazione, il professore Buzano con un bambino per mano. Nel primo periodo, il bambino era il figlio minore, che ricordo incantato davanti a una vetrina di cartoleria,

nel secondo periodo il bambino era un nipotino che il nonno accompagnava regolarmente alla Scuola Montessori.

Ero a Scandeluzza quando una telefonata mi annunziò l'improvvisa scomparsa del professore.

Angelo Raffaele Meo

Porto al ricordo di Pietro Buzano il contributo di un informatico, o presunto tale.

L'episodio più antico che coinvolga Buzano «informatico» nella mia mente risale ai primissimi anni '60. Ero allora un giovane assistente che avrebbe dovuto occuparsi di Elettrotecnica ed Elettromagnetismo, ma decisi di andare a sentire un ciclo di lezioni sul FORTRAN e la programmazione dei calcolatori elettronici, impartite da un giovinetto della mia età o poco più. Arrivai in ritardo, come al solito, e mi affacciai alla porta dell'auletta del Galileo Ferraris dove si teneva il seminario.

Nel primo banco sedeva, come allievo, il professor Buzano. Era stato il migliore dei miei professori, secondo un giudizio che condividevo con la maggioranza dei miei compagni di classe. Così mi dava soggezione, per cui non ebbi il coraggio di entrare dalla porta principale, allocata alle spalle della cattedra. Decisi allora di entrare da una porta laterale, al fondo dell'aula. Aprii e la porta cigolò in modo incredibile. Scoprii che la strada era quasi interamente sbarrata da un attaccapanni con portaombrelli incorporato. Mi infilai allora goffamente, nel vano tra il portaombrelli e la testata dell'attaccapanni, provocando una diffusa ilarità nei presenti ed un profondo imbarazzo in me. Poiché quasi tutti i posti erano occupati, fu proprio Buzano a farmi posto al suo fianco, accogliendomi con uno dei suoi sorrisi molto dolci e molto rari. Così divenni compagno di banco del grande professor Buzano.

Buzano aveva compreso l'importanza del calcolatore ed aveva deciso di adoperarsi perché il Politecnico fosse dotato di una delle prime macchine. Discusse a lungo con il prof. Capra, con i tecnici delle aziende fornitrici e con molti collaboratori la scelta della macchina. Alla fine optò per un OLIVETTI, l'Elea 6001, il primo calcolatore della storia interamente transistorizzato; e mi dicono che la scelta fu suggerita da considerazioni di politica industriale, ossia dall'intenzione di rafforzare un'iniziativa industriale italiana molto importante. Sfortunatamente non tutti a livello politico ed imprenditoriale mostrarono la stessa intelligenza; così, alle prime difficoltà, il ramo di azienda che progettava e costruiva calcolatori fu venduto ed un importante patrimonio di conoscenze si disperse. Un'occasione molto probabilmente irripetibile si perse.

Un paio di anni più tardi il professor BUZANO fu invitato a pronunciare la prolusione ufficiale dei corsi del Politecnico. Scelse di parlare di Informatica e non di Calcolo Numerico. Molti matematici, mi sia consentita una nota di affettuosa polemica, vedono nel calcolatore solo uno strumento per il calcolo numerico e ritengono in fondo in fondo che l'Informatica come disciplina scientifica debba essere ricondotta al suo ruolo di strumento. Pietro BUZANO invece aveva compreso perfettamente l'importanza dell'Informatica come disciplina autonoma, come capitolo della Matematica forse, ma non come strumento di indagine asservita alle altre Scienze. Dedicò la prima parte della sua prolusione alle difficoltà della produzione dei programmi e ai linguaggi di programmazione, e la seconda parte ai risultati di Godel sulla decidibilità. La scoperta che vi sono problemi per i quali non esisterà mai una soluzione generale fu molto giustamente definita da BUZANO una «pietra miliare nella storia del pensiero matematico». Ed aggiunse: «la pietra miliare che separa la classe dei problemi risolubili e quella dei problemi che nessun calcolatore potrà mai risolvere», anticipando uno dei temi del dibattito acceso sull'intelligenza artificiale che si scatenerà vent'anni dopo.

Non voglio dire che quella prolusione sia stata la rivelazione sulla via di Damasco; ma certamente contribuì alla mia decisione di cambiare mestiere e passare dall'Elettromagnetismo all'Informatica. Così vent'anni dopo, quando fui chiamato a mia volta a tenere la prolusione in quest'Aula Magna, dedicai a lui la mia relazione, e scoprii che quanto BUZANO ci aveva detto quel giorno aveva conservato, a distanza di vent'anni, tutto il suo valore e la sua attualità.

Mi sia consentito un ultimo piccolo ricordo per illuminare la sua figura di uomo e non di scienziato. Ho visto BUZANO per l'ultima volta alla fine di Luglio dello scorso anno, a pochi giorni dalla scomparsa, in occasione della laurea con lode del nipotino. Aveva fatto capolino dalla grande porta a sinistra della cattedra, da dove entrano abitualmente i professori, ma non aveva osato entrare. Dopo pochi minuti lo vidi comparire in fondo all'aula. Aveva deciso di tornare indietro e risalire le lunghe scale che portano alla parte superiore dell'aula, quella degli allievi e dei loro parenti. L'uomo che aveva proclamato ingegnere centinaia di giovani non voleva essere un nonno diverso dagli altri.

Silvio GRECO

Conobbi BUZANO solo nel 1973, mi sento di aver perso molti anni. Nel '73 BUZANO era Direttore del Dipartimento di Matematica e io mi trasferivo da Genova a Torino, un giovane speranzoso professore ordi-

nario di Geometria e non so come, non so perché, Buzano mi prese subito in grande simpatia. Mi invitò a proseguire le mie ricerche, si interessò moltissimo al fatto che io facevo della ricerca. Anche se in quel momento la ricerca attiva l'aveva un po' accantonata, era sempre attento che nel suo Istituto e nell'Università in generale, la ricerca fosse coltivata e continuò a stimolare le mie aspirazioni.

Mi invitò a scrivere le dispense per Geometria per gli studenti di Ingegneria e le lesse dalla prima parola all'ultima, dandomi non poche bacchettate per gli errori, errori didattici e non, che io ingenuamente avevo inserito in questo mio primo manoscritto. Ricordo di lui questa sua amicizia, questo suo modo garbato di insegnare, di far valere la sua esperienza senza però sovraccaricare, senza prevaricare. E questo fu particolarmente importante per me nel periodo cruciale della trasformazione dell'Università a seguito della legge 382, quando io avevo la ventura di essere Direttore dell'Istituto Matematico, nel periodo in cui c'era la trasformazione in dipartimento. Io ricordo quei quattro anni come un incubo, non so cosa avrei fatto se non ci fosse stata lì questa figura, una specie di angelo custode che si chiama Pietro Buzano, che senza interferire era sempre un punto di riferimento per me di consigli, di esperienze, di cultura.

C'erano tre Istituti da far convergere con tradizioni diverse, con modi di gestione diversi e lui riuscì col suo carisma, con la sua abilità, con la sua serenità a coagulare questi tre Istituti e a dare il via a questo Dipartimento di Matematica. Ci sono molte cose che io ho imparato da Buzano ma non me le ricordo più, però una mi ha sempre colpito fin dall'inizio e forse quella che più mi è rimasta, ed è il suo composto simpatico, profondo, senso dell'umorismo (che è stato anche rilevato marginalmente nell'intervento del prof. Fava). Questo lo ricordo in due episodi che mi hanno coinvolto, uno personale: ero ancora Direttore del dipartimento, Buzano era già fuori ruolo e occupava una stanza singola nel nostro dipartimento perché ovviamente il suo contributo al dipartimento era sempre enorme. Il dipartimento si espandeva, le persone aumentavano, arrivavano nuovi docenti, lui capì al volo di non aver più diritto ad avere una stanza singola e allora mi disse: «guarda, trovami una sistemazione in un'altra stanza, con un'altra persona, perché c'è bisogno dello spazio per i più giovani», però mi disse: «ma assolutamente non voglio venire a stare con te perché tu sei troppo disordinato».

Un'altra cosa ricordo della sua arguzia in una seduta di Facoltà, credo intorno al 1981 quando era appena uscita la 382. Si stava dibattendo in modo molto elaborato come strutturare le relazioni, i consuntivi di fine anno e la discussione procedeva in modo piuttosto caotico, Buzano era seduto vicino a me con l'aria un po' fra l'annoiato e il divertito. Chi di-

ceva «bè, bisogna fare una brevissima cosa alla fine dell'anno», chi replicava «no, bisogna che la Facoltà controlli ogni mese quello che è successo», qualcun altro diceva «bè, bisogna istituire un registro in cui ciascuno di noi scrive le sue attività, ma con che frequenza? ... » «ogni mese», «... no è troppo rado», «ogni settimana», qualcuno disse «giornalmente». BUZANO si alzò e disse: «secondo me» con uno sguardo malandrino, «secondo me bisogna farlo istante per istante». Questa frase è diventata parte del mio lessico familiare: quando, io e mia moglie, vogliamo esprimere un qualche cosa di assurdo, di complicato, ricordiamo questa frase di BUZANO che aveva sintetizzato l'inutilità, la futilità e la prolissità della discussione con una battuta di tre parole. Con la quale vorrei concludere lietamente, perché BUZANO è vivo fra noi, con i suoi insegnamenti, con la sua arguzia, con la sua serenità.

Grazie.

Lelio STRAGIOTTI

Con viva commozione partecipo al ricordo odierno del prof. BUZANO, sottolineando la sua figura di studioso, di insigne docente e di guida del nostro Politecnico.

Oltre a queste sue riconosciute doti io sento però la necessità di ricordarlo anche come prezioso promotore e collaboratore nella realizzazione dei dipartimenti nonché come amico, collega fraterno, appellativo col quale lui stesso mi salutò, circa tre anni fa, al momento della mia entrata in pensione. Questo mio sentimento personale si aggiunge all'ammirazione, alla stima e al rimpianto per la sua inattesa scomparsa.

Acc. Sc. Torino - Quaderni
Giornata Buzano, 4 (1996), 49-67

Sull'interazione fra cellule tumorali e sistema immunitario: verso una teoria fisico-matematica[*]

Nicola BELLOMO [**]

Riassunto. *Questo lavoro riporta alcuni risultati di una ricerca in corso relativa alla modellizzazione ed alla costruzione di una teoria fisico-matematica sulla dinamica (cinetica) cellulare nella competizione fra cellule tumorali e sistema immunitario. Il lavoro è articolato in tre parti. La prima parte propone una sintesi relativa alla costruzione del modello secondo la teoria sviluppata in un precedente lavoro [14]. In particolare, il modello matematico risulta formulato in termini di un sistema nonlineare di equazioni integro-differenziali con nonlinearità di tipo quadratico. Successivamente si affrontano problemi di analisi qualitativa e quantitativa del problema di Cauchy sull'equazione del modello. Quindi si sviluppano le linee generali per proporre una teoria fisico matematica per lo studio del sistema in oggetto.*

Abstract. *This paper refers to some recent results on the modelling and on the related developments of a bio-physico-mathematical theory on the competition between tumor cells and cells of the immune system. The paper is in three parts. The first one refers to a survey on a mathematical model proposed in a recent paper [14]. In particular, the mathematical model consists in a system of nonlinear integro-differential equations with quadratic type nonlinearity. The analysis of the Cauchy problem is developed in the second part of the paper. Finally, the third part deals with the definition of some guide lines for the development of a physico-mathematical theory related to the biological system studied in this paper.*

(*) Il lavoro è stato sviluppato nell'ambito delle attività del C.N.R., Gruppo Nazionale per la Fisica Matematica. L'autore esprime la sua gratitudine a G. Forni, M. Lachowicz e L. Preziosi per una lettura critica del lavoro nella sua stesura preliminare.
(**) Dipartimento di Matematica, Politecnico di Torino.

1. Introduzione

Le interazioni fra Matematica e Fisica, ovvero fra Matematica e Scienze Tecnologiche, hanno registrato una serie continua di risultati di grande interesse, determinando stimoli reciproci alle volte di tale rilevanza da generare ulteriori risultati di rilievo e novità.

Per contro, le interazioni fra Matematica e Biologia, anche se ormai condotte in modo sistematico, hanno dato, fino ad ora, risultati di rilievo limitato e soprattutto hanno registrato stimoli reciproci diversi. Il premio Nobel Eugene Wigner parlò nel lavoro [65] di un'inverosimile inefficienza della Matematica nelle Scienze Biologiche. Tuttavia, nonostante questa affermazione, la collaborazione fra biologi e matematici è diventata sempre più sistematica e comincia anch'essa a dare risultati di un certo interesse.

Di fatto occorre riconoscere che i sistemi biologici si presentano con una complessità strutturale enorme. Tale complessità richiede modelli sofisticati ed in alcuni casi una Matematica che utilizzi metodi nuovi rispetto a quelli tradizionali. Tali metodi sofisticati possono creare, a loro volta, difficoltà di linguaggio e comprensione fra matematici e scienziati che operano a livello sperimentale sui sistemi della Biologia; inoltre possono condurre a problemi computazionali di difficile soluzione. È ben noto che un modello matematico per il quale non sia organizzabile una simulazione sistematica risulta, sostanzialmente inutile.

Uno dei temi più stimolanti della ricerca fisico-matematica in Biologia, è quello dello studio del comportamento del sistema immunitario e della sua competizione con gli agenti patologici. Specializzando ulteriormente questo settore di ricerca, affascinante, ma di indubbia difficoltà, consideriamo come oggetto della ricerca cui questo lavoro si riferisce, l'interazione (con eventuale competizione) fra cellule tumorali e cellule del sistema immunitario.

I modelli matematici per la simulazione della crescita (o inibizione) tumorale sono costruiti generalmente nell'ambito di teorie macroscopiche, come documentato nei lavori in bibliografia [2-7], [19-23] e [44-50].

Questi modelli descrivono l'evoluzione del sistema mediante equazioni classiche di diffusione-convezione. I problemi matematici sono quindi formulati in termini di problemi con frontiera mobile, ove le frontiere separano la zona tumorale sia dalla zona interna di necrosi, sia dall'ambiente esterno. Il lavoro di Chaplain [23] fornisce sia una accurata descrizione del fenomeno, sia una accurata ricostruzione della bibliografia sul tema.

Per contro, è noto che i fenomeni rilevanti avvengono alla scala cellulare, dall'inizio della crescita neoplastica delle cellule ambientali, che si trasformano in cellule tumorali, alle interazioni fra cellule tumorali e

cellule ambientali o del sistema immunitario. Esiste quindi una scala microscopica (cellulare) che determina fenomeni macroscopici, con una notevole analogia con la teoria cinetica e con la meccanica statistica del non equilibrio [11, 15]. Appare pertanto naturale modellizzare le interazioni cellulari e quindi sviluppare opportune equazioni di evoluzione sulla funzione di distribuzione delle cellule sul loro stato fisico. I momenti ottenuti su tali variabili statistiche forniscono quindi l'evoluzione delle *osservabili* macroscopiche. In altre parole, l'evoluzione delle osservabili macroscopiche è definita da equazioni di evoluzione dedotte a livello microscopico (cellulare).

La difficoltà evidente rispetto alle teorie della meccanica statistica consiste nella complessità derivante dalla descrizione delle interazioni cellulari a loro volta rette da complesse teorie biologiche e non da leggi della dinamica.
Questa monografia si sviluppa secondo le seguenti tematiche:

1. introduzione
2. deduzione delle equazioni di evoluzione: un modello cinetico-cellulare
3. analisi qualitativa e quantitativa del problema di Cauchy
4. proposta di alcune idee di base per una teoria fisico-matematica.

L'analisi sviluppata in questo lavoro va posta in stretta relazione con la linea di ricerca proposta nei lavori precedentemente citati [12, 14]. In particolare, la prima parte del lavoro propone, nel paragrafo 2, una sintesi dei contenuti del lavoro [14]. Per contro i paragrafi successivi affrontano alcuni problemi nuovi sia in riferimento a questioni di tipo analitico che di analisi fisico-matematica del sistema. In particolare, il paragrafo 3 tratta l'analisi qualitativa del problema al valore iniziale e quindi della approssimazione della soluzione. Il modello matematico risulta, come vedremo, definito da un sistema di equazioni integro-differenziali con nonlinearità di tipo quadratico. Il paragrafo successivo si rivolge allo studio degli aspetti metodologici per l'identificazione dei parametri che caratterizzano il modello.

Questo paragrafo conclusivo propone alcune linee concettuali di fondo sulle quali sviluppare un progetto di ricerca. Tale paragrafo pone anche le basi per l'analisi dell'interazione dei modelli continui con i modelli cinetici. In tal senso si può parlare di evoluzione dal modello matematico ad una teoria fisico-matematica complessiva.

La bibliografia può essere classificata secondo le seguenti tematiche:

— biomatematica e dinamica delle popolazioni [9, 10, 40, 49, 55] e [65];

— dinamica cellulare [35] e [57];

— teorie immunologiche [24-26, 32] e [56];
— analisi teorica e sperimentale della dinamica dei sistemi tumorali [1-8, 12, 14-34, 36-39, 41-55, 61, 62, 64] e [66].

2. Equazioni di evoluzione

Consideriamo un sistema di cellule di varia natura interagenti in un organismo. Il modello fisico-matematico che si vuole proporre parte da una analisi *microscopica* delle interazioni fra cellule opportunamente riferita alle *popolazioni* che compongono il sistema; quindi si deducono, sulla base di questi modelli microscopici, opportune equazioni di evoluzione sulla distribuzione statistica sugli stati cellulari. La soluzione di tali equazioni, per opportuni dati iniziali ed eventualmente al contorno, conduce alla valutazione quantitativa di tali distribuzioni statistiche. I momenti conducono alla valutazione delle grandezze macroscopiche che caratterizzano il sistema fisico in studio.

Il metodo seguito è quindi quello della meccanica statistica secondo sviluppi legati al sistema fisico molto particolare per il quale si cerca di costruire un modello matematico sufficientemente generale da poter essere classificato, almeno in prospettiva, come una teoria fisico-matematica.

Pertanto, proponiamo le ipotesi fisiche, e le relative strutture matematiche, idonee a descrivere le interazioni cellulari fra soggetti (cellule) della stessa popolazione o di popolazioni diverse.

2.1. Popolazioni

Indichiamo, come primo passo del processo di modellizzazione che condurrà alle equazioni di evoluzione, l'identificazione delle popolazioni interagenti e la caratterizzazione della loro struttura.

Ipotesi 2.1. *Il sistema fisico in oggetto è formato da un numero* p *di* popolazioni interagenti, *ove ciascuna popolazione è individuata dal pedice* i, *con* i =1, ..., p. *In particolare*

$i = 1$ *si riferisce alle cellule tumorali;*
$i = 2$ *alle cellule dell'ambiente ospite;*
$i = 3$ *alle cellule di un sistema mediatore (interleuchine);*
$i = 4$ *alle cellule del sistema immunitario.*

Ipotesi 2.2. *Se* $p > 4$, *allora le* popolazioni del sistema *immunitario possono essere ulteriormente specializzate. Ad esempio* $p = 6$ *corrisponde alla seguente ulteriore suddivisione:*

$i = 4$ corrisponde alla popolazione di leucociti;
$i = 5$ ai linfociti;
$i = 6$ ai macrofagi.

Ipotesi 2.3. *Lo* stato fisico *di ciascuna cellula è definito dalla variabile* u *con valori nell'intervallo* [– 1,1]. *La variabile* u *si intende adimensionale e vuole definire l'attivazione della cellula rispetto alla propria azione specifica. In particolare, crescita neoplastica per le cellule tumorali, capacità nutritiva per le cellule ambientali, difesa per quelle immunitarie e stimolo del sistema immunitario per le cellule mediatrici.*

Ipotesi 2.4. *La distribuzione sullo stato fisico delle cellule, all'interno di ciascuna popolazione, è definita dalle densità numeriche*

$$\mathbf{N} = \{N_i\}_{i=1}^{p}; \quad N_i = N_i(t,u): \quad [0,T] \times [-1,1] \to \mathbb{R}_+, \tag{2.1}$$

ove N_i (t,u) *du definisce il numero di cellule che, all'istante* t, *hanno uno stato* u *nell'intervallo* [u, u + du].

Osserviamo infine che la generalizzazione ad altri tipi di popolazioni è solo una questione di identificazione degli elementi di *N*. Analoga considerazione può essere effettuata per la dimensione della variabile *u*. In particolare, è possibile trattare, in modo del tutto analogo, variabili di tipo vettoriale

$$\mathrm{u} = \{u_1,\ldots,u_n\} \in [-1,\ 1]^n \tag{2.2}$$

2.2. Dinamica delle interazioni

Consideriamo ora, nel caso di variabile *u* scalare, il problema della modellizzazione delle interazioni cellulari. L'analisi è condotta in una situazione fisica definita in [14], con un linguaggio acquisito dalla teoria cinetica dei gas, come *regime di cellule (disperse) libere*. In tale situazione fisica le cellule si muovono liberamente in una situazione spazialmente quasi omogenea. La fase successiva è quella di aggregazione, nella quale le cellule si condensano in uno stato aggregato. Sempre con riferimento a [14], le interazioni cellulari possono essere classificate nella tipologia di *interazioni conservative* e *interazioni proliferative* o *distruttive*.

Avendo presente questo tipo di classificazione, le seguenti ipotesi definiscono le interazioni cellulari:

Ipotesi 2.5. *Le* interazioni conservative *sono descritte da due quantità fisiche: la* frequenza di incontro η *e la* densità di probabilità di tran-

sizione ψ. *In particolare,* $\eta_{ij}(v,w)$ *definisce il numero di incontri nell'unità di tempo fra soggetti della* i-*esima e* j-*esima popolazione con stato, rispettivamente, in* v *e* w. *Mentre* $\psi_{ij}(v,w;u)$ *indica la densità di probabilità di transizione, nell'incontro* (i,j) *con stati* (v,w), *della cellula con stato* v *nello stato* u. *Il prodotto di* η *e* ψ *definisce la* frequenza di transizione

$$A_{ij}(v,w;u) = \eta_{ij}(v,w)\ \psi_{ij}(v,w;u)\,. \tag{2.3}$$

Ipotesi 2.6. *Le* interazioni proliferative *fra cellule della stessa o diversa popolazione sono descritte ancora dalla frequenza di incontro* $\eta_{ij}(v,w)$ *e dalla quantità* $s_{ij}(v,w;u)$, *definita* termine di proliferazione. *Tale termine definisce il numero di cellule della popolazione* i *prodotte nello stato* u, *nell'unità di tempo, nell'incontro fra cellula della popolazione* i *con stato* v *e cellula della popolazione* j *con stato* w. *Le* interazioni distruttive *fra cellule della stessa o diversa popolazione sono descritte ancora dalla frequenza di incontro* η *e dalla quantità* $d_{ij}(v,w)$, *definita* termine di distruzione, *che definisce il numero di cellule della popolazione* i *distrutte nello stato* v, *nell'unità di tempo, nell'incontro fra cellula della popolazione* i *con stato* v *e la cellula della popolazione* j *con stato* w.

Nota 2.1. *Le ipotesi che conducono al calcolo delle frequenze di transizione si basano su un'ipotesi di indipendenza statistica delle distribuzioni* N_i, N_j, *generalmente utilizzata in teoria cinetica.*

Nota 2.2. *I termini* ψ *hanno struttura di densità di probabilità rispetto a* u

$$\int_{-1}^{1} \psi_{ij}(v,w;u)\, du = 1, \qquad \forall i,j = 1,...n, \qquad \forall (v,w) \in [-1,1]^2\,, \tag{2.4}$$

2.3. Deduzione del modello

Le equazioni di evoluzione cinetica per le densità N_i si ottengono eguagliando la derivata di N_i ai termini di guadagno e perdita dovuti sia alle interazioni di tipo conservativo, sia alle interazioni di tipo proliferativo-distruttivo. Le prime producono variazioni di stato ma non di numero di soggetti della popolazione, le seconde variazioni di numero anche se non necessariamente di stato.

Nel bilancio occorre inserire l'eventuale produzione di cellule dal midollo osseo o da sorgente esterna. Tale produzione potrà eventualmente dipendere dal numero di soggetti della stessa popolazione o di popolazioni diverse.

In definitiva, l'equazione di bilancio può essere scritta nel modo seguente:

$$\frac{\partial N_i}{\partial t}(t,u) = \gamma_i(t,u) + G_i[\mathbf{N}](t,u) - L_i[\mathbf{N}](t,u) + \\ + S_i[\mathbf{N}](t,u) - D_i[\mathbf{N}](t,u), \qquad (2.5)$$

ove, per ogni popolazione $i = 1,..., p$, i termini G_i e L_i indicano, rispettivamente, le velocità di crescita e di decrescita, delle densità N_i, dovute alle interazioni di tipo conservativo. Inoltre, con S_i e D_i si indicano i termini analoghi relativi alle interazioni di tipo distruttivo e proliferativo. Eventualmente, il termine di sorgente γ_i può dipendere dalle densità N_i.

Le ipotesi proposte in precedenza conducono alla deduzione delle seguenti espressioni dei vari termini che compaiono nella (2.5)

$$G_i[\mathbf{N}](t,u) = \sum_{j-1}^{p} \int_{-1}^{1}\int_{-1}^{1} \eta_{ij}(v,w)\, \psi_{ij}(v,w;u)\, N_i(t,v)\, N_j(t,w)\, dv\, dw\,, \qquad (2.5)$$

$$L_i[\mathbf{N}](t,u) = Ni(t,u) \sum_{j-1}^{p} \int_{-1}^{1} \eta_{ij}(u,v)\, N_j(t,v)\, dv\,, \qquad (2.6)$$

$$S_i[\mathbf{N}](t,u) = \sum_{j-1}^{p} \int_{-1}^{1}\int_{-1}^{1} \eta_{ij}(v,w)\, s_{ij}(v,w;u)\, N_i(t,v)\, N_j(t,w)\, dv\, dw\,, \qquad (2.7)$$

$$D_i[\mathbf{N}](t,u) = N_i(t,u) \sum_{j-1}^{p} \int_{-1}^{1} \eta_{ij}(u,v)\, d_{ij}(u,v)\, N_j(t,v)\, dv\,, \qquad (2.8)$$

Pertanto, l'espressione generale del modello matematico risulta:

$$\frac{\partial N_i}{\partial t}(t,u) = J_i[\mathbf{N}] = \gamma_i(t,u)$$

$$+ \sum_{j-1}^{p} \int_{1}^{1}\int_{-1}^{1} \eta_{ij}(v,w)\left[\psi_{ij}(v,w;u) + s_{ij}(v,w;u)\right] N_i(t,v)\, N_j(t,w)\, dv\, dw$$

$$- N_i(t,u) \sum_{j-1}^{p} \int_{-1}^{1} \eta_{ij}(v,w)\left[1 + d_{ij}(u,v)\right] N_j(t,v)\, dv \qquad (2.9)$$

NOTA 2.4. *Il modello matematico rappresentato nell'equazione (2.9) va visto come sovrapposizione di un modello di tipo cinetico con un modello classico di popolazione. In effetti, tale modello ha caratteristiche di entrambe le fenomenologie cui fa riferimento, ovvero interazioni ci-*

netiche con transizione stocastiche di stato e interazioni di tipo competitivo.

I termini che caratterizzano il modello sono definiti dalle matrici richiamate alla Nota 2.3. Alcuni criteri ed indagini di tipo sperimentale per la identificazione dei parametri in questione sono discussi nei lavori [12] e [14]. Una analisi sperimentale sistematica è reperibile nei lavori [17,18] e [28,31]. In particolare, l'analisi sperimentale ed i successivi sviluppi teorici, possono evidenziare come l'esito della competizione, sempre a livello cellulare, possa spostarsi a favore dell'azione del sistema immunitario per la presenza di agenti attivatori [16].

La ricerca va indirizzata non solo alla identificazione dei parametri caratteristici del modello (le matrici $[\eta]$, $[\psi]$, $[s]$ e $[d]$), ma anche allo sviluppo di una teoria fisico-matematica idonea a costruire tali matrici su base teorica. Alcune idee in tal senso verranno proposte nell'ultimo paragrafo di questo lavoro.

3. Il problema di Cauchy

Consideriamo ora il problema al valore iniziale per l'equazione (2.9). Tratteremo, in questo paragrafo, sia problemi di analisi qualitativa, sia problemi di approssimazione quantitativa delle soluzioni. Osserviamo in primo luogo che la soluzione dell'equazione deve condurre al calcolo di osservabili macroscopiche. In primo luogo il numero di soggetti di ciascuna popolazione

$$n_i(t) = \int_{-1}^{1} N_i(t,u)\, du\,, \qquad i = 1,\ldots,p\,. \tag{3.1}$$

Altre grandezze di interesse per l'interpretazione macroscopica sono definite dai momenti di u per ciascuna popolazione

$$E_i(u^q)(t) = \frac{1}{n_i(t)} \int_{-1}^{1} u^q N_i(t,u)\, du\,, \qquad i = 1,\ldots,p\,. \tag{3.2}$$

ovvero momenti di ordine superiore.

Nel caso, relativamente più semplice, in cui η non dipenda da N, l'integrazione della (2.9) rispetto a u porta alla seguente equazione di evoluzione

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} = \Gamma_i(t) + \sum_{j=1}^{p} \int_{-1}^{1}\int_{-1}^{1} S_{ij}(v,w)\, N_i(t,v)\, N_j(t,w)\, dv\, dw\,, \tag{3.4}$$

ove

$$\Gamma_i (t) = \int_{-1}^{1} \gamma_i (t,u)\, du \tag{3.4}$$

e

$$S_{ij} (v,w) = \int_{-1}^{1} \left[\eta_{ij} (v,w)\, s_{ij} (v,w;u)\, \eta_{ij} (u,v)\, d_{ij} (u,v) \right] du\ , \tag{3.5}$$

L'assenza del termine ψ in tale equazione dipende dal fatto che tale termine modellizza cambiamenti di stato delle cellule stesse, ma non la loro evoluzione quantitativa. L'equazione (3.3) è dedotta dalla (2.9). Pertanto l'analisi qualitativa e quantitativa del problema al valore iniziale va riferita alla (2.9).

L'analisi qualitativa verrà studiata con metodi classici dell'analisi funzionale. Mentre per i problemi di approssimazione delle soluzioni, può essere sviluppato con metodi noti dell'analisi non lineare [13, 60].

Consideriamo pertanto il problema al valore iniziale

$$\frac{\partial N}{\partial t} = \mathcal{J}(N)\ , \qquad \mathcal{J} = \{J_i\}_{i=1}^{p}\ , \qquad N\,(t=0,u) = N_0\,(u)\ . \tag{3.6}$$

L'analisi segue lo schema classico:

— Definizione di un opportuno spazio di Banach.

— Definizione di soluzione del problema al valore iniziale (3.6) in tale spazio.

— Dimostrazioni di esistenza, unicità, regolarità e comportamento asintotico delle soluzioni.

In particolare, si farà uso delle seguenti definizioni:

Definizione 3.1. X *è lo spazio di Banach* $(L^1[-1,1])^p$, *sui cui elementi* $\mathbf{N} = \{N_i\}_1^p$ *è definita la norma*

$$\| N \| = \sum_{k-1}^{p} \| Nk \| = \sum_{k-1}^{p} \int_{-1}^{1} | Nk |\, du\ , \tag{3.7}$$

Definizione 3.2. X^+ *è il cono positivo di* X definito da tutte le funzioni $\mathbf{N} \in X$, *tali che per* $i = 1,\dots,p$ *risulta:* $N_i \geq 0$.

Definizione 3.3. *Un insieme di funzioni* **N** *è definito* soluzione *del problema al valore iniziale (3.6), con* $\mathbf{N} \in X^+$ *se è una applicazione da* [0,T] *in* X^+, *è continuamente differenziabile in* [0,T] *e soddisfa sia l'equazione differenziale*

$$\frac{\partial N}{\partial t}(t) = \mathcal{J} N(t) \qquad t > 0\,, \tag{3.9}$$

sia le condizioni iniziali $\mathbf{N}_0$.

Nota 3.1. *Nel caso in cui, per* i = 1,...,p *risulti* $\gamma_i = 0$, *allora la (2.9) può essere scritta, con ovvio significato delle notazioni usate, nella forma autonoma:*

$$\frac{\partial N_i}{\partial t} + N_i \mathcal{L}_i(\mathbf{N}) = \mathcal{Q}_i(\mathbf{N})\,. \tag{3.9}$$

Pertanto, la soluzione del problema al valore iniziale può essere formalmente scritta come segue

$$N_i(t,u) = N_{i0}(u) \exp\Big(-\int_0^t \mathcal{L}_i(\mathbf{N})(s,u)\, ds\Big)$$
$$+ \int_0^t \mathcal{Q}_i(\mathbf{N})(s,u)\, ds \exp\Big(\int_0^t \mathcal{L}_i(\mathbf{N})(r,u)\, dr\Big)\,. \tag{3.9}$$

Dopo questi preliminari, può essere riportato il risultato seguente:

Teorema. *Si consideri il problema al valore iniziale (3.6) nel caso in cui* $\forall$i = 1,...,p *risulti* $\gamma_i = 0$, *tale che i termini* η_{ij}, ψ_{ij}, d_{ij} *e* s_{ij} *siano limitati* $\forall$i,j = 1,...,p *da opportune costanti*

$$\begin{aligned}
&0 \le \eta_{ij}(v,w) \le K_\eta\,, && \forall\,(v,w) \in [-1,1]^2\,,\\
&0 \le \psi_{ij}(v,w,u) \le K_\psi\,, && \forall\,(v,w,u) \in [-1,1]^3\,,\\
&0 \le d_{ij}(v,w) \le K_d\,, && \forall\,(v,w) \in [-1,1]^2\,,\\
&0 \le s_{ij}(v,w,u) \le K_s\,, && \forall\,(v,w,v) \in [-1,1]^3\,.
\end{aligned}$$

Inoltre la condizione iniziale sia definita in $D \subset X_+$ *ove la chiusura di* D *sia definita da* $\| \mathbf{N} \| \le 2\, \| \mathbf{N}_0 \|$. *Allora esiste un intervallo* [0,T] *con* T *inversamente proporzionale a* $\| \mathbf{N}_0 \|$, *tale che la soluzione del problema al valore iniziale esista e sia unica in* D.

Dimostrazione: Il risultato segue da una applicazione del teorema di Banach. Si può infatti dimostrare che se i termini η, ψ, d, e s soddisfano le condizioni (3.11) e se

$$t \leq T = \frac{c}{\| \mathbf{N}_0 \|} \tag{3.12}$$

ove c è una costante, allora valgono le seguenti implicazioni

$$\begin{aligned} &\forall\, \mathbf{N} \in X^+ \Rightarrow \mathcal{U}\mathbf{N} \in X^+, \\ &\forall\, \mathbf{N} \in D \Rightarrow \mathcal{U}\mathbf{N} \in D, \\ &\forall\, \mathbf{N}, \mathbf{M} \in D \Rightarrow \| \mathcal{U}\mathbf{N} - \mathcal{U}\mathbf{M} \| \leq q \, \| \mathbf{N} - \mathbf{M} \|, \end{aligned} \tag{3.13}$$

ove $q < 1$ e l'operatore $\mathcal{U}$ è riferito al problema al valore iniziale (3.6), ovvero (3.10), scritto nella forma: $\mathbf{N} = \mathcal{U}\mathbf{N}$.

La positività della soluzione è definita dalla stessa (3.10), mentre le (3.13) derivano da semplici calcoli tecnici. Le (3.13) consentono quindi l'applicazione del teorema di Banach [47] per la dimostrazione dell'esistenza e unicità delle soluzioni.

Nota 3.2. *La regolarità della soluzione rispetto alla variabile* u *dipende dalla regolarità del dato iniziale. La dimostrazione è analoga a quella sviluppata nel lavoro [10].*

Per una analisi sistematica del problema di Cauchy, in cui $\gamma \neq 0$, occore definire non solo le proprietà generali dei parametri che caratterizzano il modello, ma anche considerare alcuni casi specifici. Una analisi di questo tipo è condotta nel lavoro [10], già citato in precedenza, ove si ottengono alcuni risultati qualitativi sul comportamento asintotico del sistema in una serie di modelli specifici di interesse fisico per i quali è possibile definire le condizioni che conducono alla crescita irreversibile del tumore o alla sua regressione.

L'analisi qualitativa è la base di partenza che conduce allo sviluppo di metodi di simulazione idonei a fornire informazioni quantitative sul comportamento del sistema. La linea da seguire per tale obbiettivo può essere sintetizzata nei passi seguenti:

1. La variabile u è descritta nella collocazione

$$I_u = \{ u_{-n} = -1, \ldots, u_{-i}, \ldots, u_0 = 0, \ldots, u_i, \ldots, u_n = 1 \} ,$$

2. Le distribuzioni N_i sono approssimate mediante le interpolazioni

$$N_j(t,u) \cong N_j^n(t,u) = \sum_{i=-1}^{i=n} P_i(u)\, N_{ji}(t)\,, \tag{3.15}$$

ove $N_{ji}(t,u) = N_j(t,u_i)$ e ove i P_i indicano le interpolanti fondamentali sull'intervallo $[-1,1]$.

3. La sostituzione dell'interpolazione (3.15) nell'equazione di evoluzione (2.5) conduce ad un sistema di equazioni differenziali, non lineari, alle derivate ordinarie, che può essere risolto con metodi noti dell'analisi numerica (cf. capitolo 2, [13]).

4. I risultati dell'analisi qualitativa uniti a teoremi classici della teoria dell'interpolazione conducono a risultati di convergenza per $n \to \infty$.

Nota 3.4. *Il metodo di interpolazione può essere sviluppato con tecniche diverse utilizzando, ad esempio polinomi di Lagrange [13] o polinomi Sinc [60], ovvero interpolazioni con splines di vario ordine [1,13]. Risultati quantitativi di questo tipo di simulazione sono sviluppati, con finalità diverse, e riportati nei lavori [14] e [55].*

Nota 3.5. *I risultati di convergenza utilizzano stime sulla lipschizianità dell'equazione di evoluzione ed il teorema di convergenza dominata. Una analisi di questo tipo è sviluppata nel lavoro [1]. Le stesse tecniche sono sviluppabili nella classe di modelli proposta in questo lavoro.*

L'importanza di sviluppare un simulatore per la competizione fra cellule tumorali e sistema immunologico è enorme. Indichiamo alcune, fra le molte, delle motivazioni che stimolano questa linea di ricerca:

i) La simulazione consente di ridurre quantitativamente la sperimentazione *in vivo*, la quale presenta, come ben noto, difficoltà notevoli di carattere sia bioetico, sia tecnico.

ii) La simulazione consente una analisi previsionale sulla capacità di reazione del sistema immunitario e sull'efficacia di una terapia di intervento. In alcuni casi, la simulazione può anche condurre ad indicazioni degli aspetti quantitativi di questo.

In tal senso si può affermare con certezza che la realizzazione di un simulatore del sistema immunitario nella sua competizione con gli agenti patologici ancorché realizzato in settori molto specifici e limitati costituisce un obbiettivo di grande interesse per il progresso delle scienze mediche e biologiche. Il contributo della Matematica alla realizzazione di tale obbiettivo sarebbe fondamentale.

4. Verso una teoria fisico-matematica

Il modello matematico proposto al paragrafo 2 (ove i parametri caratteristici del modello risultino effettivamente identificati) e la successiva analisi qualitativa e quantitativa, consentono di simulare il comportamento dinamico del sistema in studio nella fase iniziale di crescita tumorale. Quella cioè che abbiamo definito *regime di cellule libere*. Questa fase è quella che maggiormente consente un intervento curativo e pertanto un opportuno monitoraggio della fase di crescita iniziale consente un supporto essenziale a tali azioni.

Il problema cruciale della ricerca fisico-matematica su queste tematiche è lo sviluppo di una teoria che conduca sia ad una identificazione, su base teorica, del modello, sia alla trattazione di regimi diversi da quello trattato in questo lavoro.

Concluderemo questa trattazione con l'esposizione di alcune idee che vogliono costituire i primi elementi (quindi non vi sono pretese di trarre conclusioni) di una teoria fisico-matematica che dovrà essere opportunamente sviluppata in ricerche future. In tal senso la trattazione fornirà volutamente un contributo di tipo qualitativo rinviando a sviluppi futuri una analisi di tipo quantitativo.

4.1. L'analisi sviluppata nei paragrafi precedenti non ha identificato in termini quantitativi il problema della dinamica delle cellule libere. Infatti, si è parlato di frequenza di incontro fra cellule simulato dagli elementi della matrice $[\eta]$. Per la descrizione del moto può essere utile il ricorso alla teoria cinetica [63]. Questa strada è quella indicata da Kuznetsov [36] e sostenuta da interessanti risultati sperimentali.

Se si segue lo schema della teoria cinetica, si può supporre che il moto delle cellule libere sia descritto da una distribuzione di velocità di tipo Maxwelliano alla temperatura dell'ambiente in cui le cellule si muovono. Opportuni esperimenti conducono alla misura di parametri equivalenti alla massa delle cellule ed alla loro sezione efficace d'urto. Pertanto è possibile calcolare la frequenza di collisione e quindi identificare i termini della matrice $[\eta]$.

Per quanto riguarda invece il problema della identificazione dei termini ψ, non possono essere usati i metodi della teoria cinetica. Infatti in questa teoria il termine ψ nasce da teoremi di conservazione di massa, quantità di moto ed energia. Tale approccio metodologico non può essere utilizzato in questo caso ove la transizione è regolata da meccanismi complessi legati alla capacità della cellula di segnalare la propria azione alle cellule vicine e di ricevere segnali da queste per modificare la propria azione. L'ipotesi più semplice consiste nel discretizzare la variabile u in un insieme finito di valori. Nel caso più semplice: $u = -1$.

ed $u = 1$. Quindi, il calcolo delle probabilità di transizione si traduce nella identificazione, sempre per via sperimentale, di un insieme finito di valori.

4.2. Come noto ed osservato sperimentalmente, la crescita del numero di cellule tumorali conduce ad una condensazione di queste in sferoidi costituiti da più cellule aggregate. In questa fase convivono sia cellule libere, sia aggregati ancora della dimensione dello stesso ordine di grandezza delle cellule. Successivamente, come vedremo nel paragrafo successivo, si può costituire uno stato aggregato osservabile a livello macroscopico.

Nella fase di condensazione occorre associare all'equazione di evoluzione delle cellule, una equazione idonea a descrivere l'aggregazione di più cellule. In tal senso questa fase può essere studiata supponendo che il sistema sia costituito da un insieme finito di aggregati di cellule tumorali di dimensione diversa. Supporremo, in altre parole, che il libero cammino medio delle cellule ambientali sia di un ordine di grandezza superiore a quello degli aggregati.

Per quanto riguarda il modello di evoluzione, è necessario associare alla popolazione caratterizzata dall'indice $i = 1$ un parametro v discreto (eventualmente continuo) idoneo ad identificare la dimensione dell'aggregato. Pertanto, con valori discreti di $v = 1,...,m$, il numero di popolazioni risulta, coerentemente all'ipotesi 2.1, pari a $P = p + m - 1$. Le corrispondenti densità risulteranno $N_{11},..., N_{11}, N_{1m}, N_2,..., N_p$.

A valori fissati di v, le interazioni di tipo conservativo sono del tutto analoghe a quelle già trattate al paragrafo 2.2 secondo l'ipotesi 2.5. Per contro le evoluzioni di tipo distruttivo o proliferativo comportano una variazione di densità con perdita nella popolazione N_{1v} e transizione nella popolazione $N_{1(v+1)}$ nel caso di proliferazione, ovvero nella popolazione $N_{1(v+1)}$ nel caso di distruzione.

Inoltre occorre tener conto delle aggregazioni del tipo

$$N_{1v_1} \leftrightarrow N_{1v_2} \Rightarrow \mathrm{N}_{1v = v_1 + v_2},$$

relative alla condensazione in un unico aggregato degli aggregati v_1 e v_2. Il modello di Smoluchowski, noto in Biologia Matematica [1], può essere utilizzato per la simulazione di questo tipo di aggregazione.

I modelli appena ricordati hanno struttura di equazioni alle derivate ordinarie con nonlinearità di tipo quadratico. Nel caso in cui il parametro v sia fatto variare con continuità, il modello è formulato in termini di equazione integro-differenziale (sempre con nonlinearità di tipo quadratico) del tutto analogo al modello definito nell'equazione (2.5).

4.3. Quando lo stato condensato (aggregato) ha raggiunto una dimensione di un ordine di grandezza superiore alla dimensione caratteristica delle cellule, non è più il modello qui trattato. Il sistema fisico è infatti costituito da un sistema continuo interagente, sulla sua superficie esterna, con un sistema di cellule libere.

Un modello matematico generale dovrà pertanto decomporre il volume fisico in due domini: il dominio della fase condensata ed il dominio della fase di cellule libere. In ciascun dominio dovrà essere individuato un opportuno modello matematico ed inoltre è necessario definire i modelli di interazione e trasporto sulla superficie del tumore. Le equazioni dovranno, in particolare, definire l'evoluzione di tale supericie. Per la fase condensata è opportuno ricorrere a due modelli diversi: un primo modello per la zona centrale necrotizzata ed un secondo per la zona periferica in crescita neoplastica.

Sia Ω il dominio della variabile spaziale in cui è studiato il sistema fisico in oggetto. Tale dominio può essere decomposto nel modo seguente: $\Omega = \Omega_1 \cup \Omega_2$, ove Ω_1 con frontiera $\partial\Omega_1$ è il dominio relativo alla zona condensata, mentre Ω_2 con frontiera interna $\partial\Omega_1$ ed esterna $\partial\Omega$, il dominio relativo alla zona Ω_2 di cellule libere. Nel dominio Ω_1 è possibile utilizzare i modelli della meccanica dei continui. In tal senso, il lavoro di Chaplain riporta i vari modelli noti in letteratura e le ipotesi fisiche che li generano. Nel dominio Ω_2 è possibile utilizzare i modelli cinetici proposti ai paragrafi 2 e 4.2.

L'ipotesi sulla distribuzione delle velocità delle cellule libere consente di calcolare i flussi di cellule sulla superficie esterna del tumore consolidato $\partial\Omega_1$ e quindi utilizzando i modelli di interazione, sempre proposti al paragrafo 2, si deduce l'equazione di evoluzione della frontiera. Il sistema di equazioni di evoluzione è quindi definito dai due modelli matematici, continuo e cinetico, e dall'equazione di raccordo sulla frontiera.

BIBLIOGRAFIA

[1] Ackleh A.S., Fitzpatrick B.G. & Hallam T.G. (1994), *Approximation and parameter estimation problems for algal aggregation models*, Math. Models Meth. Appl. Sci., **4**, 291-312.

[2] Adam J.A. (1986), *A simplified mathematical model of tumor growth*, Math. Biosci., **81**, 229-244.

[3] Adam J.A. (1987), *A mathematical model of tumor growth II: Effects of geometry and spatial nonuniformity on stability*, **86**, 183-211.

[4] ADAM J.A. (1987), *A mathematical model of tumor growth III: Comparison with experiment*, **86**, 213-227.

[5] ADAM J.A. (1991), *Diffusion models of prevascular and vascular tumor growth* - A review, in «Mathematical population dynamics, Arino O. et Al. Eds., Dekker».

[6] ADAM J.A. & NOREN R. (1993), *Equilibrium model of a vascularized spherical carcinoma with central necrosis - Some properties of the solution*, Math. Biosci., **33**, 735-745.

[7] ADAM J.A, (1996), *Effect of Vascularization on Lymphocite Tumor Cell dinamics*, Math. Comp. Modelling - Special Issue on Modelling Tumor Immune System Dynamics, Bellomo N. Ed., **23**, 1-10.

[8] ALBERT A., FREEDMAN M. & PERELSON A.S. (1980), *Tumors and the immune system: The effects of a tumor growth modulator*, Math. Biosci., **50**, 25-58.

[9] ARLOTTI L. & BELLOMO N. (1995), *On a new model of population dynamics with stochastic interaction*, Transp. Theory Statist. Phys., **24**, 431-443.

[10] ARLOTTI L. & LACHOWICZ M. (1996), *Qualitative analysis of a nonlinear integrodifferential equation modelling tumor-host dynamics*, Math. Comp. Modelling - Special Issue on «Modelling of Tumor-Immune System Dynamics», **23**, 11-30.

[11] BELLOMO N., PALCZEWSKI A. & TOSCANI G. (1988), *Mathematical topics in nonlinear Kinetic Theory*, World Scientific.

[12] BELLOMO N. & FORNI G. (1994), *Dynamics of tumor interaction with the host immune system*, Math. Comp. Modelling, **20**, 107-122.

[13] BELLOMO N. & PREZIOSI L. (1995), *Modelling, Mathematical Methods and Scientific Computation*, CRC Press.

[14] BELLOMO N., PREZIOSI L. & FORNI G. (1996), *On a kinetic (cellular) theory for the competition between tumors and host-immune system*, J. Biol. Systems, **4**, 473-502.

[15] BELLOMO N. (a cura di) (1996), *Modelling of Tumor-Immune System Dynamics*, Special Issue Comp. Math. Modelling.

[16] BELLOMO N., FORNI G. & PREZIOSI L., *On a kinetic theory for citokine mediated competition between tumors and immune system*, work in progress.

[17] BOSCO M., GIOVARELLI M., FORNI M., SCARPA S., MASUELLI L. & FORNI G. (1990), *Low doses of Il-4 injected perilymphatically in tumor-bearing mice inhibit the growth of poorly and apparently nonimmunogenic tumors and induce a tumor specific immune memory*, J. Immunol., **145**, 3136-3143.

[18] CAVALLO F., DI PIERRO F., GIOVARELLI M., GULINO A., VACCA A., STOPPACCIARO A., FORNI M., MODESTI A. & FORNI G. (1993), *Protective and curative potential of vaccination with Interleukin-2 gene-transfected cells from a spontaneous mouse mammary adenocarcinoma*, Cancer Res., **53**, 5067-5070.

[19] CHAPLAIN M.A. & BRITTON N.F. (1993), *On the concentration profile of a growth inhibitory factor in multicell spheroids*, Math. Biosci., **115**, 233-245.

[20] CHAPLAIN M.A. & SLEEMAN B.D. (1993), *Modelling the growth of solid tumours and incorporating a method for their classification using nonlinear elasticity theory*, J. Math. Biol., **31**, 431-479.

[21] CHAPLAIN M.A., BENSON D.L. & MAINI P.K. (1994), *Nonlinear diffusion of a growth inhibitory factor in multicell spheroids*, Math. Biosci., **121**, 1-13.

[22] CHAPLAIN M.A., BENSON D. & MAINI P.K. (1994), *Nonlinear diffusion and growth inhibitory factor in multicell spheroids*, Math. Biosci., **121**, 1-13.

[23] CHAPLAIN M.A. (1996), *A vascular growth, angiogenesis and vascular growth in solid tumors: The mathematical modelling of stages of tumor developments*, Math. Comp. Modelling - Special Issue on Modelling Tumor Immune System Competition, Bellomo N. Ed., **23**, 47-88.

[24] DE BOER R.J. & HOGEWEG P. (1985), *Tumor escape from immune elimination: Simplified precursor bound cytotoxicity models*, J. Theor. Bio., **113**, 719-736.

[25] DE BOER R.J. & HOGEWEG P. (1986), *Interactions between macrophages and T-lymphocites: Tumor sneaking through intrinsic to helper T cell dynamics*, J. Theor. Bio., **120**, 331-354.

[26] DEN OTTER W. & RUITENBERG E.J. (a cura di) (1987), *Tumor immunology. Mechanisms, diagnosis, therapy*, Elsevier.

[27] FOLKMAN J. & KLAGSBRUN M. (1987), *Angiogenic factors*, Science, **235**, 442-447.

[28] FORNI G. & COMOGLIO P.M. (1973), *Growth of syngenetic tumors in unimmunized newborn and adult hosts*, Brit. J. Cancer, **27**, 120-127.

[29] FORNI G., GIOVARELLI M., SANTONI A., MODESTI A. & FORNI M. (1987), *Interleukin-2 activated tumor inhibition in vivo depends on the systemic involvement of host immunoreactivity*, J. Immunol., **138**, 4031-4033.

[30] FORNI G., VARESIO L., GIOVARELLI M. & CAVALLO G. (1979), *Dynamic state of a spontaneous immune reactivity towards a mammary adenocarcinoma*, in «Tumor associate antigens and their specific immune response, Spreafico F. and Arnon R. Eds., Academic Press», 167-192.

[31] GIOVARELLI M., COMOGLIO P. & FORNI G. (1976), *Induction of resistance or enhancement to a transplantable murine plasmacytoma by transfer of non-immune leukocytes*, Brit. J. Cancer, **34**, 233-238.

[32] GREEN I., COHEN S. & MCCLUSKEY R. (a cura di) (1977), *Mechanisms of tumor immunity*, Wiley Publ.

[33] GREENSPAN H. (1976), *On the growth and stability of cell cultures and solid tumors*, J. Theor. Biol., **56**, 229-242.

[34] GROSSMAN Z. & BERKE G. (1980), *Tumor escape from immune elimination*, J. Theor. Bio., **83**, 276-296.

[35] HERBERMAN R.B. (1992), *NK cells and other natural effector cells*, Academic Press.

[36] KUSTNETSOV V.A. (1992), *Dynamics of immune processes during tumor growth*, Nauka, In Russian.

[37] KUSTNETSOV V.A., MALAKIN A.M., TAYLOR M.A. & PERELSON A.S. (1994), *Nonlinear dynamics of immunogenic tumors: Parameter estimation and global bifurcation analysis*, Bull. Math. Bio., **56**, 295-321.

[38] IVERSEN O.H. (1991), *The hunt for endogenous growth-inhibitory and or tumor suppression factors - their role in physiological and pathological growth-regulation*, Adv. Cancer Res., **57**, 413-453

[39] IVERSEN O.H. (1991), *The hunt for endogenous growth-inhibitory and or tumor suppression factors - their role in physiological and pathological growth-regulation*, Adv. Cancer Res., **57**, 413-453.

[40] JAGER E. & SEGEL L. (1992), *On the distribution of dominance in a population of interacting anonymous organisms*, SIAM J. Appl. Math., **52**, 1442-1468.

[41] LANDRY J., FREYER J.P. & SUTHERLAND R.M. (1982), *A model for the growth of multicell spheroids*, Cell Tissue Kinet., **15**, 585-594.

[42] LEFEVER R.J., HIERNAUX J., URBAIN J. & MEYERS P. (1992), *On the kinetics and optimal specificity of cytotoxic reactions mediated by T-lymphocytes clones*, Bull. Math. Bio., **54**, 839-873.

[43] MAGGELAKIS S.A. & ADAM J.A. (1990), *Mathematical model of prevascular growth of a spherical carcinoma*, Math. Comp. Modelling, **13**, 23-38.

[44] MAGGELAKIS S.A. (1993), *Mathematical model for prevascular growth of a spherical carcinoma*, Comp. Math. Modelling, **17**, 9-16.

[45] MAGGELAKIS S.A. (1993), *Type α and type β transforming growth factors as regulators of cancer cellular growth: A mathematical model*, Comp. Math. Modelling, **18**, 9-16.

[46] MARKOVITCH S. (1993), *The particular role of cell loss in tumor growth*, Comp. Math. Modelling, **18**, 83-89.

[47] MARTIN R. (1976), *Nonlinear operators and differential equations in Banach spaces*, Wiley.

[48] MARUSIC M., BAJZER Z., FREYER J. P. & VUK-PAVLOVIC S. (1991), *Modelling autostimulation of growth in multicellular tumor spheroids*, Int. J. Biomed. Comp., **149**, 149-158.

[49] MARUSIC M. & VUK-PAVLOVIC S. (1993), *Prediction power of mathematical models for tumor growth*, J. Biological Systems, **1**, 69-78.

[50] MICHELSON S. & LEITH J. (1991), *Autocrine and paracrine growth factors in tumour growth: a mathematical model*, Bull. Math. Biol., **53**, 639-656.

[51] Mueller-Klieser W. (1987), *Multicellular spheroids: A review on cellular aggregates in cancer research*, J. Cancer Res. Clin. Oncol., **113**, 101-122.

[52] Perelson A.S. & Bell G.I. (1982), *Delivery of lethal hits by cytotoxic T lymphocytes in multicellular conjugates occurs sequentially but random*, J. Immunol., **129**, 2796-2801.

[53] Perelson A.S. & MacKean C.A. (1984), *Kinetics of cell-mediated cytotoxicity: Stochastic and deterministic multistage models*, J. Math. Bio., **170**, 161-194.

[54] Prehn R.T. (1994), *Stimulatory effects of immune reactions upon the growth of transplanted tumors*, Cancer Res., **55**, 908-914.

[55] Preziosi L., *From population dynamics to the competition between tumors and immune system*, {sl Math. Comp. Modelling - Special Issue on Modelling Tumor Immune System Competition*, Bellomo N. Ed., to appear.

[56] Nossal G.J.V. (1993), *Life, death and the immune system*, Scientific American, **269**, 53-72.

[57] Segel L. (1984), *Modelling dynamic phenomena in molecular and cellular biology*, Cambridge University Press.

[58] Smoluchowski M.V. (1917), *Versuch einer mathematischen Theorie der Koagulationskinetik*, Z. Phys. Chem., **92**, 129-168.

[59] Steel G.G. (1993), *Growth kinetics of tumors*, Clarendon.

[60] Stenger F. (1993), *Numerical methods based on sinc and analytic functions*, Springer.

[61] Sutherland R.M. & Durand R.E. (1984), *Growth and cellular characteristics of multicell spheroids*, Recent Results in Cancer Research, **95**, 24-49.

[62] Sutherland R.M. (1988), *Cell and environment interactions in tumor microregions: the multicell spheroid model*, Science, **240**, 177-184.

[63] Truesdell C. & Muncaster R. (1980), *Fundamentals of maxwell kinetic theory of a simple monoatomic gas*, Academic Press.

[64] Van der Bruggen P., Traversari C., Chomez P., Lurquin C., De Plaen E., Van den Eynde B., Knuth A. & Boon T. (1991), *A gene encoding an antigen recognized by cytolytic T lymphocytes on a human melanoma*, Science, **254**, 1643-1647.

[65] Wigner E. (1960), *The unreasonable effectivness of mathematics in the natural sciences*, Comm. Pure Appl. Math., **13**, 1-14.

[66] Yakovlew A.Yu., Tsodikov A.D. & Asselain B. (1994), *Stochastic models of tumor latency and their applications*, World Scientific.

Tavola rotonda
Buzano Preside di Ingegneria nel ’68

RODOLFO ZICH

Il 1968 alla Facoltà di Ingegneria

Non è certamente usuale inserire nel programma di una giornata ricordo, una Tavola Rotonda focalizzata sulla gestione di una responsabilità accademica, seppur di altissimo livello, quale la Presidenza di una Facoltà.

Perché allora questa Tavola Rotonda su «Buzano Preside della Facoltà di Ingegneria nel ’68».

Il fatto è che il 1968 della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino ha avuto una totale specificità, rispetto a quello che potremmo definire il «1968 storico» ed è stato un periodo estremamente importante e costruttivo che ha inciso profondamente sull’Istituzione e sulla formazione di un’ampia fascia generazionale di docenti oltre che di studenti.

Buona parte del merito di questo «nostro ’68» deve essere ascritto a Pietro Buzano, Preside dal 1° Ottobre 1967 al 31 Ottobre 1970, che con magistrale interpretazione del ruolo, ha saputo cogliere, da un intreccio di istanze anche contraddittorie e di linee confliggenti, l’ansia di rinnovamento indirizzandola costruttivamente verso un processo di trasformazione e modernizzazione della facoltà che non ha precedenti né ha avuto corrispondenti negli altri atenei italiani.

La storia del 1968 nella Facoltà di Ingegneria è caratterizzata da un’anomalia ed un’originalità rispetto a quanto accadde in altri atenei ed anche all’interno del Politecnico di Torino per la Facoltà di Architettura.

L’anomalia è dovuta al fatto che nella Facoltà di Ingegneria il conflitto studenti-istituzione e studenti-professori, pur presente, non arrivò, almeno in una prima fase, alle forme di incomunicabilità e contrapposizione totale che assunse in altre sedi. Anomalia che fu percepita anche all’esterno, per esempio nelle assemblee interfacoltà degli studenti.

L'originalità è legata invece al fatto che la contestazione del cosiddetto «autoritarismo accademico» si intrecciò indissolubilmente con temi propositivi sull'organizzazione della didattica, sulle condizioni di studio nella Facoltà, sul ruolo dell'ingegnere nella società e, infine, sull'individuazione di nuovi meccanismi di allargamento della partecipazione al processo decisionale.

Rapporto tra il Preside Buzano e gli studenti

Le prime visibili iniziative del movimento studentesco ad Ingegneria presero le forme di assemblee generali nell'autunno-inverno del 1967 e prepararono la sospensione dell'attività didattica, concordata con la presidenza, che avvenne nei tre giorni dell'1, 2 e 3 Febbraio 1968.

Fondamentalmente le istanze che furono discusse nelle assemblee e presentate come richieste degli studenti al Consiglio di Facoltà consistevano in:

— proposte di modifica della didattica per legare più strettamente la lezione *ex cathedra* con le altre attività formative;

— richiesta di adeguamento dell'insegnamento alle esigenze del mondo del lavoro, riflessione sulla funzione sociale dell'Ingegnere e apertura della facoltà al mondo del lavoro e dell'impresa;

— possibilità da parte degli studenti di esprimere valutazioni sulle capacità didattiche degli insegnanti;

— richiesta di commissioni paritetiche per corso di laurea che affrontassero nel dettaglio i problemi didattici e i piani di studio inerenti il corso stesso.

Buzano si adoperò con continuità in un'azione di raccordo fra assemblee studentesche (a cui partecipava sempre attivamente in prima persona) e il Consiglio di Facoltà. La sua iniziativa si sviluppò lungo linee di comportamento che lo resero diverso dalla maggior parte degli interlocutori accademici che in altre situazioni gli studenti si erano trovati di fronte. Manifestò sempre la disponibilità a esporsi direttamente e in prima persona prendendo la parola anche nel corso di assemblee concitate; con ciò dimostrando nei fatti di considerare gli studenti come interlocutori reali. Questo atteggiamento finì con il prefigurare istituti di consultazione e di confronto tra docenti e studenti che in gran parte verranno recepiti dalla normativa successiva. Abbandonò ogni rigidità formale, e ciò gli permise di pensare e di porre in atto numerose forme di confronto democratico, partendo dalla convinzione di fondo della ne-

cessità di adeguare l'Università alle esigenze del mondo esterno, anche tramite una ridefinizione della struttura didattica.

Ciò non di meno BUZANO seppe sempre mantenere, anche nei momenti di maggior tensione, la propria autonomia intellettuale e seppe non scendere a patti con richieste che riteneva non in linea con le premesse di un rinnovamento della vita della facoltà.

Gli avvenimenti ebbero un rapido corso (che a distanza di anni sembra ancor più stupefacente). A seguito della sospensione delle lezioni, il 5 Febbraio 1968 il Consiglio di Facoltà mandò un telegramma urgente al Ministero chiedendo:

«... che, già per il prossimo anno accademico, siano consentite riforme dello Statuto, dei piani di studio e del calendario scolastico, in un più ampio rispetto dell'autonomia universitaria».

Il 7 Marzo 1968 l'assemblea generale degli studenti di Ingegneria approvava una mozione che diceva:

«L'assemblea approva l'operato del Consiglio di Facoltà in ordine alla richiesta fatta al Ministero della Pubblica Istruzione in favore di una effettiva possibilità di autogoverno delle singole Università. Dichiara, fin d'ora, la propria disponibilità ad una incisiva azione di appoggio al Consiglio di Facoltà ove il Ministero rispondesse negativamente ...».

(non so quanti presidi possono vantare, e non solo in quel periodo, un sostegno così incondizionato da parte degli studenti in lotta).

È interessante analizzare anche la differenza di linguaggio tra il «nostro '68» ed il «1968 storico». A confronto della mozione degli studenti appena letta ecco, ad esempio, l'intervista pubblicata sull'Espresso del 7 Aprile 1968 ad uno dei leader del Movimento Studentesco dell'Università di Torino, cioè di Palazzo Campana:

«L'agitazione non deve rientrare, qualunque riforma venga offerta. Quello che rivendichiamo è l'autonomia degli studenti, delle strutture dell'Università. Non si può dare una coscienza politica agli studenti se non nell'ambito di una situazione che può anche non essere l'occupazione, ma comunque deve essere un'agitazione, una contrapposizione continua contro le singole strutture. La nostra stessa carta rivendicativa non si pone il problema della contrattazione.»

BUZANO favorì la costituzione delle Commissioni paritetiche richieste dagli studenti e le Commissioni, pur senza un mandato rigidamente definito, seppero conquistarsi gli spazi per affrontare i temi del riordino

della didattica. Nel Luglio 1968 il Consiglio di Facoltà approvava di riorganizzare l'attività didattica su due semestri e di introdurre importanti variazioni nei piani di studio di molti corsi di laurea. La semestralizzazione e le nuove modifiche diventarono operative già a partire dal successivo anno accademico 1968-1969, per tutti gli anni di corso, come prima facoltà in Italia.

Ovviamente le posizioni degli studenti erano fortemente eterogenee, ma proprio la sensibilità di BUZANO rispetto alle questioni anche più politiche e la sua capacità di dialogo, di proposta e di assunzione di responsabilità, accompagnate da un indiscusso prestigio come docente, fecero di lui un interlocutore credibile anche per le componenti più politicizzate e le risposte alle istanze di ordine politico portarono la contestazione su un terreno che il Preside riuscì a gestire. La Facoltà di Ingegneria, nel triennio 1968-1970, non venne mai occupata pur in presenza di forti movimenti di occupazione in molte Facoltà dell'Ateneo torinese e della Facoltà di Architettura.

Nel corso del 1969 e degli anni successivi si accentuò la sostanziale suddivisione del movimento studentesco in un gruppo teso a difendere quelli che vennero indicati «gli interessi degli studenti in quanto tali» e un gruppo più rivolto a considerare il ruolo e la professione dell'Ingegnere nel contesto sociale. L'anima del movimento che in qualche modo prevalse era fautrice di una radicalizzazione dello scontro e, nel corso del 1969, si fece promotrice di richieste quali la valutazione collettiva agli esami e l'introduzione del controllo da parte degli studenti di tutte le attività scientifiche del Politecnico. Di fronte a queste nuove richieste la capacità di mediazione del professor BUZANO si trovò immediatamente in difficoltà, il confronto perse rapidamente il carattere costruttivo, il dialogo divenne impossibile ed il prof. BUZANO lasciò la Presidenza.

Perché BUZANO ha lasciato la Presidenza nel 1970? Presidenza a cui sarebbe stato riconfermato plebiscitariamente? Disillusione, problemi di salute? Forse, ma voglio pensare che ancora una volta la motivazione profonda vada cercata nella sua ineguagliabile capacità di analisi e di previsione politica: i tempi stavano cambiando irreversibilmente; non ci sarebbe più stato, per un lungo tempo, terreno per reinterpretare costruttivamente i fermenti di rinnovamento; il confronto avrebbe certamente visto modalità e spirito notevolmente diversi.

Questa cesura tra le due stagioni doveva essere sottolineata anche da un cambiamento degli attori accademici; non certamente per disimpegnarsi, ma per continuare in altra forma, con maggiore libertà, a costruire il rinnovamento.

Nel periodo in cui prevalse la linea più politica del movimento stu-

dentesco Buzano ebbe un ruolo decisivo nell'interpretare le richieste degli studenti, senza mai fare dell'Università la cassa di risonanza di lotte ed agitazioni sociali come una parte del movimento studentesco avrebbe voluto e nel contempo radicando nell'Istituzione la cultura del confronto, dell'innovazione e dell'autonomia che avrebbe dato i suoi frutti anche in seguito.

Il Preside Buzano e le innovazioni normative

Come già accennato, il più rilevante degli elementi innovativi introdotti durante il mandato di preside di Buzano fu la semestralizzazione dei corsi. Dobbiamo, quindi, far doverosamente risalire a quegli anni l'attivazione dell'impianto della struttura didattica al quale è ancora improntata l'attuale organizzazione degli studi. La semestralizzazione condusse ad una razionalizzazione dell'offerta didattica e permise all'Ateneo di rispondere alle nuove istanze che andavano emergendo nel mondo esterno in modo più flessibile e articolato. La semestralizzazione ha anche fornito al Politecnico gli strumenti adeguati per affrontare il passaggio da «scuola d'élite» a «scuola di massa», avvenuto con la completa liberalizzazione degli accessi a partire dall'anno accademico 1969/1970, mantenendo analoghi tassi di efficienza, certamente insoddisfacenti, ma tuttavia significativamente al di sopra della media italiana.

Il lavoro di confronto critico che trovò nelle Commissioni paritetiche un terreno fertile per l'elaborazione propositiva, investì oltre che la didattica anche l'organizzazione dell'Ateneo. Su questo piano, la seconda sostanziale innovazione introdotta durante la presidenza di Buzano fu la sperimentazione pre-dipartimentale avvenuta con la predisposizione del Regolamento degli Istituti, approvato provvisoriamente dal Consiglio di Facoltà di Ingegneria all'inizio del 1969. Il Regolamento conteneva una sostanziale genericità di norme che stimolò l'attivazione di nuove forme di partecipazione e di responsabilità e fu determinante per rivitalizzare il rapporto tra Istituzioni e realtà esterna. La conseguenza di questo atteggiamento culturale fu una maggiore attenzione alle dinamiche del mondo esterno che consentì anche di raggiungere rilevanti successi nella ricerca di base e applicata sia a livello nazionale che internazionale.

L'Ateneo era quindi pronto per accogliere tempestivamente le opportunità presenti nella Legge 382/80 le cui disposizioni consentirono di attuare rapidamente una dipartimentalizzazione pressoché totale della Facoltà, come conseguenza della sperimentazione consolidata nella ge-

stione degli Istituti pluricattedra attivata negli anni della Presidenza di Buzano.

Le scelte promosse da Pietro Buzano, nel triennio della sua Presidenza, rivisitate con il distacco temporale che ci separa da quegli eventi, segnano l'inizio di quella che diverrà una solida tradizione del Politecnico di Torino in favore della valorizzazione di ogni spazio di autonomia accompagnata da un'azione continuativa, a livello nazionale, per accelerare l'evoluzione in senso autonomistico del contesto legislativo.

In questo senso è da ricollegarsi alla cultura affermatasi in quegli anni lo spirito con cui l'Ateneo si apprestò ad affrontare gli adempimenti connessi alla Legge 168/89, la quale ha definitivamente risolto per l'Università il conflitto tra la tendenza all'accentramento e quella all'autonomia a favore di quest'ultima. Nel 1990 l'Ateneo ha sostenuto un confronto molto duro, in diversi ambiti nazionali, per affermare il diritto alla propria potestà normativa e statutaria predisponendo e adottando, primo Ateneo in Italia, un nuovo Statuto che presenta molti elementi innovativi nella struttura di governo e di gestione.

Questa continuità di fondo nel rapportarsi con i processi di trasformazione e nel richiamare alla propria responsabilità e quindi all'autonomia le grandi scelte, evidenzia quanto sia stata importante l'epoca di Buzano anche nell'affermare una cultura positiva verso il «cambiamento», vissuto come opportunità piuttosto che subito come costrizione.

Un'ultima sottolineatura: nella ferrea prassi dell'epoca, con una gestione degli atenei fortemente centralizzata e codificata, con norme che ben poco concedevano a spazi interpretativi, quando i contatti preliminari con la Direzione Generale del Ministero costituiva un passaggio obbligato per verificare la proponibilità degli atti, Buzano ha avuto il coraggio di superare norme cristallizzate nel Testo Unico e nei disposti legislativi. Ebbene ritengo che il coraggio avuto in quella fase della vita universitaria superi anche quello cui abbiamo dovuto ricorrere per sostenere l'adozione del nuovo assetto statutario nonché quello cui dobbiamo ricorrere nella quotidiana azione di consolidamento degli spazi di decisionalità ed iniziativa in un contesto di rapporti nazionali, certamente più sensibili all'autonomia, ma sempre ricchi di contraddittorietà e di resistenze.

Il cammino iniziato da Buzano non è quindi concluso, né per altro per ragioni intrinseche potrà mai considerarsi concluso. La fortuna del Politecnico è di poter contare, in questo cammino su un patrimonio di idee ed esperienze, su una cultura di governo del cambiamento, maturati proprio in quegli anni del «nostro '68» così difficili da descrivere a chi non li ha vissuti.

ANDREA BOBBIO

Devo dire, quasi a mia discolpa, che mi sono laureato nel 1969, e che quindi non ho vissuto in prima persona gli eventi successivi al 1971. Ma anche i fatti dell'inverno 1967-68, che pur ho vissuto in prima persona, si presentano in modo confuso alla memoria, e faccio un certo sforzo a ricostruire con sufficiente attendibilità date, sequenze di avvenimenti e idee di quel periodo.

Già questa mattina CASTELLANI osservava che gli eventi di cui parliamo, a venticinque anni di distanza dal loro accadimento, sono comunque filtrati dal tempo e dalla memoria. Per questo io credo che potrebbe essere opportuno, cercare di raccogliere il materiale di quel tempo, e se è vero che il Politecnico vuole aprire una porta anche verso le scienze umane, forse varrebbe la pena tentare di fare una microstoria di quegli eventi, visto che, come ha già ricordato il Rettore, essi seguirono un corso specifico rispetto alla contestazione nelle altre Università italiane.

Un aspetto che mi ha colpito, e che non ricordavo, è che nel primo anno di cui si parla, cioè nell'inverno '67-'68, l'organizzazione e conduzione delle assemblee era ancora formalmente gestita dall'Associazione Studenti Politecnico, dall'ASP. I parlamentini universitari convivevano con i movimenti assembleari. L'ASP aveva sicuramente un archivio nella sua sede al primo piano: l'archivio dell'ASP esiste ancora, è accessibile e consultabile? Questo archivio potrebbe essere un punto di partenza per una ricostruzione di quei primi mesi di contestazione studentesca.

La forza della contestazione, tuttavia, non poggiava tanto sugli organismi rappresentativi, quanto sulla consistenza e coesione delle assemblee generali degli studenti che divennero ben presto il vero organo di discussione, elaborazione e decisione. Le assemblee erano, in quel periodo, estremamente numerose e venivano tenute nelle aule 1 e 3, che erano fra loro collegabili. Il prof. BUZANO sedeva regolarmente in prima fila e non rinunciava a prendere la parola ed esprimere il proprio punto di vista anche nelle situazioni più concitate.

La democraticità di un regime assembleare, visto a distanza di anni, può sollevare qualche dubbio. Io penso però che esistano dei momenti particolari nella storia in cui si creano dei flussi di idee in qualche modo aggreganti e maggioritari che diventano rappresentativi di un pensiero comune. Gli equilibri sono molto fragili, tant'è vero che anche nel caso di cui stiamo parlando l'equilibrio si è spezzato in fretta. Nei mesi dell'inverno '67-'68, la partecipazione studentesca alle assemblee fu corale e spontanea e l'assemblea effettivamente rappresentò uno strumento di

elaborazione dell'iniziativa degli studenti, in quanto in essa si riuscivano a enucleare proposte maggioritarie, pur nella differenza di opinioni. Dobbiamo anche rendere merito alle persone che avevano in carica la presidenza delle assemblee per aver garantito che le assemblee fossero aperte a tutti, e che a tutti fosse garantita la parola. Spesso le assemblee si concludevano con formali votazioni con conteggio accurato dei voti su mozioni diverse in un clima di tolleranza reciproca. Io credo che BUZANO avesse avvertito che in quel periodo l'assemblea esprimeva un modo comune di sentire degli studenti e che fosse quindi l'organo con cui rapportarsi e con cui confrontarsi.

Dall'anno accademico successivo cominciarono a consolidarsi, all'esterno del Politecnico, gruppi dell'ultra sinistra, e cominciò quindi a prevalere, in alcuni, il riferimento ai gruppi esterni di appartenenza. Le assemblee perdettero rapidamente la capacità di esprimere istanze di modifica della vita interna del Politecnico.

I tratti distintivi della specificità del '68 alla Facoltà di Ingegneria sono stati a mio parere duplici: da una parte il tentativo di opporsi al «potere accademico» attraverso l'attivazione di strumenti di partecipazione e di controllo sulla didattica, dall'altra il tentativo di non isolare l'Università dal contesto sociale e rendere la cultura, anche ai massimi livelli, fruibile da tutti.

Nella didattica ciò ha voluto dire il tentativo di proporre e attuare una didattica più responsabilizzata e partecipativa. Più lavoro attivo da parte di studenti e docenti, meno accettazione passiva di lezioni cattedratiche. Più lavori interdisciplinari e di gruppo che legassero maggiormente l'apprendimento al mondo sociale e del lavoro in cui l'ingegnere si troverà ad operare. Più attenzione ai problemi del lavoro e della sicurezza e, diremmo oggi, anche se allora non era ancora una tematica dominante, dell'ambiente. Una critica che venne fatta allora a queste proposte fu che in realtà si prospettavano meccanismi di apprendimento adatti ai «più bravi»: una didattica per i «trenta e lode» non utile per la maggior parte degli studenti (ed eravamo ancora in clima di università di élite prima cioè della liberalizzazione degli accessi che pure fu una forte rivendicazione del movimento studentesco).

Nella sua commemorazione nella mattinata, il prof. FAVA ricordava il forte interesse di BUZANO nei confronti della didattica, e il suo costante impegno verso una didattica interdisciplinare. Io credo che queste sue idee fossero confluenti con l'opinione degli studenti di allora, ed è per questo che il Preside si buttò con grande energia nell'opera di raccordo fra studenti, Consiglio di Facoltà e Ministero per avviare in tempi brevi il progetto di riforma. I semestri, offrendo la possibilità di attivare tre corsi sufficientemente omogenei per gruppo didattico, furono da parte

degli studenti visti come uno strumento per attuare o almeno favorire l'interdisciplinarietà della didattica.

Con la liberalizzazione degli accessi, che avvenne pochi anni dopo, e quindi con la trasformazione verso un'università di massa, probabilmente, la continuazione di una didattica più partecipata divenne ancora più difficile. Tuttavia questa mattina il Preside riferiva un dato che ho trovato abbastanza sorprendente: cioè il fatto che il rapporto studenti/docenti sia migliore adesso che nel '68. Io pensavo che questo rapporto fosse andato peggiorando nel tempo; ma se le cose stanno così perché non riprendere la pratica di una didattica più attiva?

L'opposizione al potere accademico si manifestò anche attraverso l'attivazione di strumenti di controllo generale sulla vita del Politecnico che presero la forma di Commissioni Paritetiche per corso di laurea. Tali commissioni furono accettate dal Consiglio di Facoltà, sicuramente a seguito di una forte pressione e di un'abile capacità di mediazione del prof. BUZANO, e costituirono le sedi in cui da Febbraio a Luglio del 1968 si riformularono i piani di studio e l'organizzazione dei corsi. Tali proposte furono fatte proprie dal Consiglio di Facoltà, sottoposte al Ministero e attivate già dall'anno successivo.

Ma un secondo elemento di iniziativa degli studenti fu invece il tentativo di non isolare l'Università dal contesto sociale, e rendere disponibile a tutti la cultura anche ai massimi livelli come quella universitaria. Un'apertura dell'Università nei due sensi: verso l'esterno nel senso che gli studenti dovevano imparare dal mondo del lavoro e dagli operai, e viceversa permettere al mondo del lavoro di avvicinarsi e di entrare in contatto con la cultura universitaria. Vista adesso, sembra un'idea forse un po' utopica, ma sicuramente c'era l'ambizione di non confinare l'istituzione agli studenti, ma rendere l'istituzione un patrimonio collettivo.

Vorrei concludere con qualche parola sull'eredità del '68. Il Rettore ha individuato un'idea di continuità con le iniziative assunte dal prof. BUZANO durante la sua presidenza, attraverso l'aspirazione dell'istituzione al cambiamento e all'autonomia, con il raggiungimento di tutta una serie di primati in ambito istituzionale e di cambiamento normativo: prima l'attivazione dei semestri, poi l'attivazione dei dipartimenti non appena la legge lo rese possibile e più recentemente l'autonomia e lo statuto. Io credo però che per gli studenti, per gli studenti di allora, l'eredità dovesse avere anche altri aspetti: l'impianto dei semestri è ancora quello di allora, ma le idee che ne ispirarono l'istituzione sono rimaste in piedi ? Per molti di noi il '68 ha rappresentato anche un tentativo di allargare la cultura alla società, di promuovere la giustizia sociale, l'abbattimento delle baronie accademiche, baronie intese come centri di po-

tere non come centri di cultura. Ecco, siamo sicuri che queste cose dal '68 ad adesso siano molto cambiate? Far prevalere la trasparenza alle trame occulte, l'interesse pubblico all'interesse privato, il buon governo al malgoverno o la buona giustizia alla mala giustizia. Se ci guardiamo attorno e non solo al Politecnico, non so quante di queste idee o aspirazioni del '68 si siano realizzate, e temo quindi che da questo punto di vista l'eredità di quegli anni non sia del tutto confortante.

VALENTINO CASTELLANI

La partecipazione ai Consigli della Facoltà di Ingegneria guidati dal Preside BUZANO è stata un'esperienza straordinaria per me, e credo per una grossa parte della mia generazione che era all'inizio della carriera accademica. Potrei dire che molti di noi che hanno vissuto quell'esperienza ne sono figli e, in un certo senso, per il ruolo fondamentale che ha avuto il Preside BUZANO, mi si consenta questa forzatura, siamo suoi figli.

Partendo da questa considerazione vorrei fare alcune riflessioni riprendendo innanzitutto un'idea espressa da Andrea BOBBIO: mi pare potrebbe essere interessante se il Politecnico, magari servendosi di una tesi di laurea od altra esperienza analoga, senza quindi dare una accentuazione storiografica troppo forte, provasse a riflettere su quegli anni affidandosi agli approfondimenti svolti sui documenti dell'epoca da parte di chi non ha vissuto quel periodo. Ci sono infatti alcuni rischi se quel periodo continua ad essere analizzato solo da parte di chi l'ha vissuto; mi riferisco in particolare al rischio autocelebrativo.

Sono convinto che esista un filone culturale che proviene dal '68 e che in qualche misura ha attraversato la cultura di questa istituzione e sarebbe estremamente interessante che fosse approfondito da qualcuno che non abbia vissuto quella esperienza; quest'analisi dovrebbe poi essere completata da una valutazione per capire quali fossero in quel momento i «germi di dissoluzione» della stessa esperienza che durò un breve arco di tempo. Per esempio ricordo che uno dei momenti significativi di passaggio fra la stagione BUZANO e la stagione del dopo BUZANO è stato rappresentato dal cambiamento di connotazione delle rivendicazioni studentesche sulla didattica. Come ha descritto molto bene Andrea BOBBIO si è passati da un bisogno di interdisciplinarietà ad un periodo nel quale assumevano rilievo le rivendicazioni più centrate sulla quotidianità della vita degli studenti, come le rivendicazioni di un numero maggiore di appelli. In quel momento di passaggio c'erano in Fa-

coltà posizioni differenti e discussioni tra chi riteneva fosse necessario andare incontro alle richieste degli studenti e chi invece riteneva più opportuno il mantenimento dello *status quo*. Queste rivendicazioni nascevano da uno spirito profondamente diverso da quello che aveva animato le Commissioni Paritetiche del '68 ove gli studenti, per primi, chiedevano una forte valorizzazione del momento formativo ed una sdrammatizzazione del momento dell'accertamento della conoscenza, dell'esame.

Da un certo momento in avanti quindi l'atmosfera è mutata, prima gradualmente e poi in modo più rapido, ha assunto importanza la rivendicazione delle «cose spicciole» che, anch'esse, determinano la qualità della vita dello studente ma, certamente, non dovrebbero assumere rilievo prevalente rispetto a questioni di maggiore spessore e contenuto.

Anche di recente, in questo momento in cui transitoriamente svolgo la mia attività al di fuori di questo Politecnico, mi sono stupito nel guardare dall'esterno la Facoltà e nel cogliere l'impressione, dalle notizie giornalistiche, che ci sia stato di nuovo un momento di conflitto con gli studenti per eliminare alcuni appelli; anche in questo caso mi pare ci si collochi nel filone post '68 di cui ho parlato poc'anzi.

In conclusione credo sarebbe di estremo interesse l'analisi di questi elementi rileggendo ad oltre 25 anni di distanza in modo distaccato gli avvenimenti di quegli anni. Probabilmente un approfondimento di questo tipo consentirebbe, anche a noi che abbiamo vissuto quel periodo, di liberarci di un atteggiamento celebrativo sicuramente giustificato ma che occorre superare per valutare in ogni aspetto e con il necessario distacco quella esperienza.

Dedicherò ora alcune battute al significato che ha avuto per me la Presidenza del prof. BUZANO nella Facoltà di Ingegneria. Vorrei però prima accennare ad un valore fondamentale che ci è stato trasmesso dal prof. BUZANO dal punto di vista umano oltre che di docente: la passione per l'insegnamento universitario. Sin dal primo giorno in cui abbiamo fatto parte della facoltà abbiamo imparato che era possibile insegnare non solo facendosi capire ma, quel che più conta, appassionandosi all'insegnamento e dando così spessore al proprio lavoro. Il prof. BUZANO, con le sue lezioni e con la sua presenza in facoltà, ha dato un esempio che ha sicuramente segnato molti di noi.

Nel passare al ricordo più propriamente riconducibile al ruolo di Preside del prof. BUZANO vorrei ora parlare di quanto ha rappresentato per me quella esperienza, precisando che riferirò di cose che sono vivissime nel mio ricordo e forse, facendo parte del mio vissuto, delle mie passioni, della mia interiorità ed arrivando quindi mediate dalla mia partecipazione, potranno apparire non oggettive.

Parlerò in particolare di tre aspetti, del primo ha già accennato il Rettore ricordando che il prof. Buzano è stato il primo a considerare gli studenti quali interlocutori reali. Vorrei approfondire ed ampliare il concetto: con il Preside Buzano si aveva l'impressione di essere innanzitutto rispettati qualunque cosa ti dicesse e, soprattutto, ascoltati. Era per noi un'esperienza di grande rilevanza; eravamo giovani assistenti e ci portavamo dentro l'esperienza di studenti vissuta fino a pochi anni prima in un clima molto diverso. Allora, in una Facoltà che poteva avere 39 professori, si percepiva una distanza ed una difficoltà sostanziale di rapporto con gli stessi.

Il prof. Buzano ci ha insegnato che, pur nell'autorevolezza del ruolo che ricopriva, esisteva un modo di rapportarsi con le persone che partiva da un rispetto profondo delle persone stesse. Egli aveva una grande capacità di ascoltare: il suo interlocutore parlava e lui ascoltava, poi replicava qualcosa e non si capiva esattamente cosa pensasse, devo dirlo con molta onestà, ci interrogavamo: è d'accordo con noi? è in disaccordo? è un moderato, è un conservatore?

Non si capiva, però Buzano ascoltava.

Questo stabilire un rapporto di rispetto, di dialogo, di ascolto, anche alla luce dell'esperienza che sto facendo in questi mesi, credo costituisca il tessuto della democrazia. È stato proprio il Preside Buzano a farci capire che le idee sono importanti se trovano spazio in un ambiente ove il rispetto abbia il ruolo essenziale che gli compete.

Ecco, posso dire che, da questo punto di vista, l'esempio e l'insegnamento del prof. Buzano mi hanno segnato e rappresentano per me un'esperienza incancellabile.

Un'altra peculiarità del prof. Buzano, era che non irrideva mai le utopie degli studenti. Chi di noi è padre sa quanto ci si debba confrontare con un orizzonte che è sempre, al di là del nostro realismo; e sa anche quanto sia importante non irridere alle utopie in cui i giovani, e spero non solo loro, credono. Di converso, pur con questa capacità di non irridere gli studenti, non l'ho mai vissuto complice, acritico nei confronti dell'interlocutore. Ho sempre vissuto il rapporto con il Preside Buzano come con una persona che dopo aver ascoltato, non aver irriso a nulla e quindi avendo preso sul serio l'interlocutore, lo metteva di fronte ad un obiettivo concreto. La sua mediazione non era mediazione sui valori, sui contenuti, ma lo stimolo a misurarsi con la concretezza di un obiettivo.

Ricordo molto bene l'esperienza delle Commissioni Paritetiche, vissuta nel '68 riempiendo dossier di documenti; con Marenesi, che guidava la Commissione Paritetica degli Istituti Elettrici, si andava dal prof. Buzano e si discuteva. Egli ascoltava e poi prendeva il Testo Unico del

'33, che noi non osavamo nemmeno prendere in mano, e, partendo da quel testo, riusciva ad individuare soluzioni assolutamente geniali che ora, come diceva il Rettore, definiamo la modernità del prof. BUZANO.

Allora quelle soluzioni, lo dico con tutto l'affetto che ho per il prof. BUZANO, sembravano di basso profilo a noi giovani assistenti che volevamo soluzioni «rivoluzionarie» mentre invece rappresentavano il grimaldello per far partire il processo di cambiamento.

A questo punto si inserisce il terzo elemento che voglio ricordare a proposito del prof. BUZANO.

Egli, rispetto alle istanze di cambiamento che gli venivano manifestate, e sempre con lo spirito che ho sopra accennato, non concedeva nulla di più di quanto il suo interlocutore era capace di conquistare. Nel dire questo non vorrei essere poco chiaro, intendo dire che metteva nella condizione di ottenere il risultato di un lavoro, di un impegno.

A proposito di quanto appena detto ricordo, a mero titolo di esempio, il regolamento degli Istituti della Facoltà di Ingegneria che è già stato citato e correttamente presentato come esperienza pre-dipartimentale *ante litteram*. Formalmente c'era un richiamo, nell'iniziativa del preside BUZANO, alla proposta di Legge Gui bocciata in Parlamento ed all'interno della quale si parlava di dipartimenti, ci si poteva quindi riferire culturalmente a quel modello, ma il Regolamento degli Istituti offriva nella sostanza una serie di possibilità a chi volle utilizzarle. Infatti nella nostra facoltà, fino praticamente alla costituzione dei dipartimenti, furono molti gli Istituti ad uniformarsi utilizzando le opportunità aperte dal nuovo regolamento mentre altri Istituti scelsero di non modificare nulla nella loro struttura a riprova che il Regolamento non era un ordinamento prescrittivo, al di là della provvisorietà, ma un insieme di opportunità offerte a chi voleva utilizzarle.

Vorrei fare ancora un piccolo commento sul fatto che si trattava di un regolamento definito «provvisorio». Andando a leggere i verbali del Consiglio della Facoltà si intuisce, pur nella sintesi degli stessi, quanti dibattiti e discussioni hanno avuto luogo intorno alla parola «provvisorio» che ancora una volta, pur senza apparire tale, diveniva il grimaldello per offrire un insieme di opportunità che altrimenti non sarebbero state approvate e che rappresentavano la testa di ponte verso un cambiamento importante.

Con quest'ultimo elemento ho cercato di sintetizzare i tre insegnamenti fondamentali che, a mio parere ha lasciato il Preside BUZANO e che più di altri sono divenuti parte della mia cultura, della mia esperienza, del mio modo di essere; esperienza che peraltro, credo sia comune a molti di noi .

In estrema sintesi mi pare che tutto quanto ho ricordato si possa rias-

sumere come un forte richiamo alla responsabilità di ciascuno. Responsabilità che si traduce in rispetto delle persone e capacità di misurarsi con gli obiettivi concreti.

Concludendo il prof. BUZANO, nel suo essere Preside, ha sempre avuto, nei nostri confronti, atteggiamenti educativi forti, di quelli che forgiano le persone, le coscienze e costituiscono presupposto fondamentale, insieme al rispetto dei singoli e delle posizioni diverse, di qualsiasi progetto. Per tutti questi elementi al Preside BUZANO possiamo sicuramente dare l'appellativo di Maestro di vita.

CLAUDIO CANCELLI

Devo spiegare da quale punto di vista commento la figura del Preside BUZANO. Io ero giovanissimo assistente, credo che non fossi neppure di ruolo allora, ma in realtà ho vissuto questa vicenda dalla parte degli studenti; anzi, di quell'ala degli studenti che più di altri pensava di portare all'interno dell'Università tematiche che all'Università erano esterne, per ragioni di interesse politico generale. Detto questo, devo aggiungere che i fatti sono già stati raccontati dal Rettore, i documenti non ci sono, io mi affido alla memoria, vado a braccio e racconto degli stati d'animo; insomma, tanto io alla storia non credo, mi piacciono di più le storie.

Ve ne racconto una, ora. Sono sempre stato un poco affascinato dal personaggio BUZANO perché lo consideravo estremamente anomalo. Sono state dette molte cose giuste di lui: che partecipava alle assemblee, che più di ogni altro ha voluto che vi fosse un rapporto e un confronto continuo con gli studenti; ma la persona non corrispondeva ai canoni dell'iconografia del '68. Mi ricordo una persona di grande cortesia formale, un po' distante, che alle assemblee andava ma che non vi si trovava, a mio parere, granché a suo agio; che coordinava le commissioni con un'efficienza un po' distaccata che intimidiva; io ne ero francamente intimidito. Può sembrare strano che proprio questo personaggio abbia messo la sua impronta in modo determinante su un periodo pieno di voci fiammeggianti; insomma, di *sound and fury*, come il '68 era. Io ho cercato di spiegarmelo; secondo me c'erano un paio di motivi. Ve ne saranno stati tanti, diciamo, ma uno era fondamentale: lui aveva un'idea di quello che voleva per l'Università. In questo aspetto, forse, io non sono d'accordo con altri che hanno parlato prima di me. Non dico che avesse un progetto, tenuto nel cassetto fino all'esplosione delle lotte studentesche e al momento buono tirato fuori, ma certo aveva pensato molto in fretta, perché tutto sommato i suoi comportamenti se-

guivano uno schema e un progetto preciso; un'idea liberale dell'Università, forse in parte mutuata da modelli anglosassoni; un'Università democratica e aperta alla partecipazione, perseguibile con la rottura di schemi di privilegio e di ruolo allora esistenti. E tuttavia anche con grandi limiti, poiché sarebbe errato pensare che fosse disponibile a qualunque cosa. Io avevo la sensazione di una persona che aveva un progetto in testa e che lo perseguiva e che in base a questo progetto decideva i suoi atteggiamenti.

Allora si diceva, qualcuno diceva, che anche all'interno della Facoltà non avesse... scusate, non pretendo di dimostrarlo, ma anche secondo me non aveva neppure una maggioranza in Consiglio di Facoltà. Il che rende ancora più misteriosa la sua capacità di incidere sull'intera vicenda. Oppure si diceva che l'atteggiamento di BUZANO fosse di accettare metà delle richieste degli studenti, così svolgendo una specie di costante mediazione aritmetica. Io trovo questo assolutamente falso; lui non aveva affatto questo atteggiamento di concedere in parte; a me sembra che scegliesse in base a un criterio. E questo era un grande elemento di forza. L'altro elemento di forza, sono convinto, derivava dal fatto che una parte del movimento studentesco, quella che veniva dalle associazioni politiche degli studenti e quindi, bisogna dire onestamente, quella più politicizzata, rappresentava per lui un grande spazio d'azione. Perché questo movimento poneva la problematica del ruolo e della funzione del laureato di Ingegneria nella società e nella fabbrica e quindi anche il problema della didattica, del tipo di didattica: del cosa insegnare e come, e della struttura istituzionale. Era inevitabile che, anche se i fini non erano coincidenti, un tratto di strada venisse fatto insieme; nel senso che almeno vi era la determinazione comune di sbloccare la situazione. Così si spiega una fiammeggiante risoluzione dell'assemblea degli studenti che prometteva tuoni e fulmini al Ministero, qualora si fosse opposto alla sperimentazione didattica richiesta dal Consiglio di Facoltà; un tipo di alleanza (è accaduto, c'è la mozione agli atti), un tipo di atteggiamento che era singolarmente contrastante con quanto accadeva nelle altre Università, dove invece elemento dominante dello scontro era la contrapposizione fra docenti e discenti. Però, e con questo termino, devo dire che questa alleanza era obiettiva, ma non era richiesta, né in fondo dagli studenti desiderata.

Per due motivi su cui bisogna essere sinceri: uno era che quest'ala più politica degli studenti si rendeva conto dei limiti di fronte a cui si sarebbe trovata nel suo tentativo di trasformare l'Università in un centro di agitazione sociale. Perché BUZANO non ha mai neanche lontanamente pensato di abbandonare la specificità dell'Università; di abbandonare il meccanismo che assicurava la trasmissione da una generazione

all'altra di un patrimonio culturale: le scuole, insomma. Cosa che invece a noi, diciamo pure a noi, in quel momento interessava assai poco. Questa è una cosa su cui io ho in seguito riflettuto; devo dire la verità, personalmente ho in parte cambiato idea. Ma, comunque, in quel momento vi era su questo tema poca consonanza. L'altro motivo, va anche detto, era questo: il movimento studentesco di Ingegneria faceva parte degli altri movimenti studenteschi e non vi era una riunione in cui gli studenti di Ingegneria non venissero posti sotto processo perché non riuscivano a fare esplodere questa famosa contraddizione; insomma, perché non riuscivano a far sì che vi fosse finalmente uno scontro dichiarato fra gli studenti e il corpo accademico. Per cui vi è stato un lungo periodo in cui molti hanno passato il loro tempo a scervellarsi su come provocare questa rottura; in modo dignitoso, naturalmente, perché lì era il problema. Non ci siamo riusciti. Non ci siamo riusciti se non in modo poco decoroso; nella sostanza, abbiamo finito col chiedere delle cose talmente assurde che non si poteva che dire di no. Abbiamo messo in difficoltà il Preside; penso però ci abbiamo guadagnato pochissimo. Perché i temi che ci stavano a cuore, messi in forma tale da non poter aver alcuno sbocco operativo, sono in realtà scomparsi. E si è affermata all'interno della facoltà un tipo di rivendicazione diversa.

Qui apro una parentesi: in questo fatto non vi è alcun mistero: gli studenti del Politecnico hanno sempre avuto un problema di fatica fisica e psicologica a seguire i ritmi dei corsi. Quindi, la ricorrente richiesta di ottenere facilitazioni agli esami, di avere riduzioni di carico didattico, è sempre stata presente; e le persone che interpretarono questo diverso tipo di rivendicazione, che portò nel seguito allo scontro, non erano infiltrati esterni; anzi, in qualche misura erano più vicini, lo dico senza volergli fare un elogio, perché in realtà litigavamo furibondamente, ma comunque erano più vicini agli studenti reali del Politecnico di quanto non lo fossimo noi, che a ben altre cose che non agli studenti del Politecnico pensavamo. Vorrei spiegare una cosa adesso, sempre sul filo dei ricordi: come mai non siamo riusciti, sebbene ci pensassimo a lungo, a creare un motivo di frattura decoroso nei confronti del Preside di allora. Penso che sia importante da spiegare. Secondo me fu per questo motivo: diciamo che nell'ansia di quelli di vent'anni, (lo dico ormai come uno che ha visto la faccenda dall'una e dall'altra parte) in quest'ansia continua di riscrivere il mondo che hanno le persone di vent'anni vi è comunque un elemento di tensione; ma perché diventi una deflagrazione è necessario che dall'altra parte vi si opponga una norma in quanto tale; che si opponga alla ragione o alla richiesta di discutere una norma indiscutibile. Insomma, e senza offesa per alcuno, per far esplodere la bomba ci vuole dall'altra parte un uomo d'ordine in

quanto tale. BUZANO non lo era, questo è il fatto, lui non era un uomo d'ordine in questo senso. Aveva l'atteggiamento di chi sa che le leggi sono fatte dagli uomini e che dagli uomini possono essere cambiate in funzione di quello che si vuole ottenere. Racconto un episodio che vi assicuro essere autentico: alla fine di una delle tante discussioni terminate con una sua proposta operativa, l'ennesima commissione di collaborazione che doveva studiare il problema, qualcuno, forse io, non me lo ricordo, esasperato che si uscisse con il solito confronto del tutto pacifico gli disse: «ma guardi che questa commissione non ha nessun potere» e si sentì rispondere: «le commissioni hanno il potere che sono in grado di prendersi».

Che non era una battuta, non era un modo per cavarsela; era il giudizio lucido di chi ha capito che in una situazione simile quello che contava era avere delle idee, aver delle proposte da fare; poi i mezzi si sarebbero trovati, la norma si sarebbe aggiustata o evitata. In questo lui aveva l'atteggiamento di un uomo di cultura, convinto di padroneggiare la confusione del mondo con gli strumenti della razionalità; un erede dell'illuminismo con una grandissima coscienza di sé. E non era facile metterlo in difficoltà su questo piano.

MARIO FEDERICO ROGGERO

Finora hanno parlato i «buoni»: adesso tocca al rappresentante dei reprobi. Quello che tutte le mattine alle otto e mezza veniva richiamato dal Rettore *pro-tempore*, per essere sgridato di qualcosa che era avvenuto e di cui il Preside non sapeva ancora assolutamente niente. Tanto che mi era venuto il sospetto, l'ho già confessato più volte apertamente, che sul tavolo del Rettore ci fosse uno di quei portacenere col proverbio messicano «quando torni a casa picchia tua moglie; tu non sai perché l'hai fatto ma lei sì» e io tutte le mattine, alle otto e mezza, ricevevo la telefonata che mi segnalava quel qualche cosa che era andato storto. Quindi la mia posizione per parecchio tempo, in quel primo anno di presidenza, è stata di vera e propria sofferenza: sofferenza che, devo dire, ho risolto soltanto perché BUZANO mi ha steso la mano.

BUZANO mi ha preso la mano, come dicevo stamattina, in quello stanzino che c'è sotto la scala dove adesso c'è la TALEA (Servizio Assistenza agli Studenti extracomunitari). Allora gli extracomunitari eravamo noi perché eravamo quelli di Fort Apache, Viale Mattioli, 39; occupati, super-occupati, occupati dagli studenti, occupati dalla polizia, comunque sempre occupati da qualcuno e sempre costretti ad andare in giro.

Per quanto mi riguarda Pietro Buzano fu, essenzialmente, il Preside della Facoltà di Ingegneria dal 1967 al 1970. Colui che mi accolse e mi guidò, con una discrezione affettuosa, almeno pari alla sua sorprendente saggezza, in quel ristretto Senato Accademico del nostro Ateneo, dove, cavalcando in qualche modo la «tigre del '68», mi era toccato di sedere, fra la generale, palese, frustrante diffidenza di tantissimi colleghi.

E se, bene o male, resistendo faticosamente per tanto tempo a colpi diretti e a siluri sommersi, qualcosa di utile in quegli anni mi illudo di essere riuscito a fare per la mia facoltà è proprio a Pietro Buzano che, in prima linea assoluta, debbo esprimere una sconfinata gratitudine. A colui che, oltre ad insegnarmi, con perfezione maieutica, il «mestiere» di Preside, propose alla mia attenzione, con sollecitudine fraterna e, direi, con quel sommesso «pudore» che gli era abituale, le valenze latenti di tanto difficili momenti e prospettive in cui collocarsi per superare gli ostacoli e gestire correttamente la nuova realtà che sotto i nostri occhi si andava faticosamente rivelando. Dico dunque che Buzano mi ha veramente insegnato il mestiere; anche se do forse una chiave di lettura diversa dall'ultima immagine emersa di un Buzano che sapeva sempre che cosa voleva. Perché si è parlato di Buzano che ha fatto tante cose sul piano della pratica, che ha messo in cantiere tutta una serie di iniziative.

Ma io devo dire che, soprattutto, Buzano aveva (ed era la prima volta che mi capitava di incontrare un professore universitario di quella levatura e di quella posizione che l'avesse) una visione politica autentica. Non dico che fosse accolta all'unanimità, perché molti saranno stati talora in disaccordo con lui. Ritengo anzi di poter sommessamente affermare che una grande maggioranza nemmeno nel Consiglio della sua facoltà non l'abbia mai avuta. Però aveva certamente una precisa visione politica, che non ha mai voluto formalizzare ma che era adombrata e sottesa in ogni sua affermazione.

Una delle abitudini che mi aveva dato era stata quella di rifornirmi di documenti per imparare il «mestiere» di Preside (visto che noi venivamo da una gestione definibile come governatoriale durata più di trent'anni). È certo comunque che al dibattito non eravamo allenati: così per abituarmi aveva introdotto il sistema che se c'era qualcosa di interessante da leggere, me lo dava, io glielo restituivo con delle note, a cui lui faceva seguire delle note proprie ed io, che non annoto mai niente, le riannotavo invece regolarmente. E siccome in un settore della mia biblioteca ho ancora tutta la documentazione ufficiale di quei tempi, tenuta abbastanza in ordine, sono andato a rivederla. Credo così di aver trovato quella che era la fondamentale domanda che io andavo facendomi in quel periodo, quando affermavo che Buzano possedeva un

grande carisma, ma che non riuscivo a capire da dove gli derivasse. L'ho capito fondamentalmente da queste annotazioni che ho ritrovato, dalle sottolineature di frasi, da spunti che io commentavo riassumendoli; dove quella che ritornava sistematicamente come esigenza di fondo era quella di «comprendere gli altri». Posso citare alla rinfusa:

«Comprendere è anzitutto astenersi dal condannare prima di un esame serio di una situazione e non significa per contro entrare ciecamente nel gioco. Comprendere non è né facile né rapido; ci si arriva raramente al primo colpo e mai finché si cerca di farlo soltanto con la testa. Ci sono da ribaltare delle posizioni acquisite, delle idee radicate in noi, delle difese interiori che spesso non abbiamo il coraggio di demolire. Comprendere il cambiamento è cambiare se stessi e occorre confessare di aver avuto spesso accessi di collera o di paura, voglia di lasciare cadere tutto ma in compenso il vantaggio è stato di non annoiarci più: prima eravamo diventati dei gestori, dei pianificatori e dei contabili; ci si preoccupava non tanto degli studenti quanto del funzionamento della «macchina». Gli studenti erano annoiati dalla nostra noia e noi dalla loro. Comprendere allora non vuol dire soltanto raccogliere dei particolari separati per comporli in un significato di insieme; comprendere è letteralmente «prendere insieme»: comprendere gli studenti è prendere con loro l'Università. Quando l'Istituzione non si sente sicura né dei propri obiettivi, né dei propri metodi, la base perde la fiducia in essa».

Credo che questo discorso non è sistematico né ordinato ma è soltanto un riandare a dei momenti molto vivi, in cui sostenuto da BUZANO, guidato da lui anche sugli obiettivi che in condizioni molto diverse dalle sue la mia facoltà doveva assumere in quanto non vi era un modello trasportabile da Corso Duca degli Abruzzi al Castello del Valentino; cercavo di risolvere situazioni che erano assolutamente antitetiche (c'erano quasi dei tentativi per «evitare il contagio»: noi dovevamo stare bravi tra di noi, possibilmente non venire a lamentarci, perché avremmo potuto portare dei germi infettivi. Abbiamo fatto quello che abbiamo potuto, forse non ci siamo riusciti neppure troppo bene). Nessuno di voi quando io sarò scomparso, parlerà di me come si è parlato di BUZANO ed è giusto che sia così, perché io non ho fatto altro che mettere a frutto quelli che erano i suoi insegnamenti. Ma ritengo che l'aver vissuto con lui per un anno a «scuola di presidenza», impegno che mi ero rigorosamente assunto come onere personale, mi abbia messo in condizioni di cogliere qualche volta, delle valenze autentiche anche nelle nostre diverse posizioni, cioè attraverso quelli che erano gli assestamenti che si andavano formando in una Facoltà che viveva di esperienze teletrasmesse con segnali abbastanza chiari e forti, da Milano o da Roma. Ba-

sta infatti pensare a quello che accadeva con gli Uccelli a Roma o quello che era toccato a tutta una serie di docenti del Politecnico di Milano nella Facoltà di Architettura per capire che i modelli non erano esportabili in alcun modo, né per una strada molto breve e molto diretta.

Io posso soltanto dire che quello che ho imparato da lui è stato proprio questo acquisire una dote difficilissima, che per temperamento non mi sarebbe mai riuscita, se non fosse stato per il suo pressante continuo invito a stare zitto, cioè a stare zitto fino a quando non fossi stato in condizione di dare una precisa risposta capace di soddisfare chi mi stava vicino.

Devo confessare infine che mi è rimasta impressa come chiave del suo distacco da Preside, quando gli ho chiesto come mai non si ricandidasse visto che qualche cosa di buono si era riusciti a mettere insieme (almeno da parte mia i risultati mi erano sembrati enormi, perché la facoltà non era più occupata, perché si tornava a lavorare, perché si recuperavano tanti preziosi valori) e quindi mi trovava veramente sbalordito l'idea che lui intendesse ritirarsi; la sua risposta fu una sola frase: «è vero, il sipario è calato ma è calato sul prologo». Io credo che in questa frase ci fosse tutto il pensiero di Buzano. Il prologo, l'atto cruento, chiamiamolo così, l'atto più drammaticamente sconvolgente per l'Istituzione, si era conchiuso: ma c'era tutto lo sviluppo di un'azione scenica che doveva ancora avere luogo. Ed io oso sommessamente sostenere che nemmeno oggi, nonostante tutti i nostri pensieri e tutte le nostre riflessioni, lo possiamo dire conchiuso. Sono convinto, e la storia me ne è testimone, che le cose fossero e siano ancora oggi più complesse di come allora semplicisticamente si pensava.

C'è un documento che nel 1969 Ajmaro Isola mi regalò per Natale, una bellissima pergamena in cui Michele Thaon di Revel, Luogotenente Generale del Re Carlo Felice, imponeva che fossero annullati gli esami sostenuti nell'Università di Torino «tra il tumulto delle fazioni» e che questi dovessero essere ripetuti perché non considerati validi. Quegli esami erano il frutto dei moti del Marzo 1821 e qualcun altro, magari Manzoni, li aveva giudicati in modo assai difforme da Michele Thaon di Revel. Così dopo essere andato a cercare un po' dappertutto ho trovato sui Quaderni Rossi, sui Quaderni Piacentini, una famosa seconda ribellione (nel '65) studentesca alla quale si rifacevano protestando non solo gli studenti ma anche i professori dell'Università di Torino. Dove Arturo Graf scriveva al suo Ministro «che non si sarebbe più seduto su quella cattedra, sua da sempre, fino a quando «quel cialtrone di Prefetto» avesse continuato a sedersi alla scrivania di piazza Castello». Nel 1919 subito dopo la conclusione della prima guerra mondiale, a Torino il movimento studentesco trovò il modo di manifestare ulteriormente la

propria intolleranza nei confronti di certi fenomeni. Così, dopo il '21, il '65, il '19, il '68, aspettiamoci nel 2000 e qualche cosa, una qualche ripresa di questo «prologo» che BUZANO aveva dichiarato conchiuso in allora. Non credo che l'Università abbia la facoltà e la possibilità di continuare a illudersi che i problemi del conflitto, del contrasto, delle contraddizioni interne tra le forze che la compongono, possano avere una soluzione definitiva se non basata su un confronto sereno in cui le parti si «comprendano», come ho detto. L'unica cosa che posso ipotizzare come fattibile è che le parti divengano talmente coscienti di dovere comprendere gli altri e le ragioni degli altri, come diceva Valentino CASTELLANI, che un colloquio diretto, un colloquio senza mediazioni, possa finalmente avverarsi.

Io credo che questo BUZANO me l'abbia insegnato e devo dire che a lui soltanto ne sono debitore, perché è stato l'unico che abbia avuto la forza di convincermi ad avere fiducia in quel momento ed a credere che si potesse andare avanti in una situazione che non solo sembrava non avere sbocchi ma che sembrava pure aver tolto a una grossa fetta dell'Ateneo la voglia di riprendere un simile discorso, facendo insieme un esame di coscienza.

Allora, fortunatamente, ne seguii con attenzione i consigli e le indicazioni fidandomi del suo carisma e della limpidezza della sua visione. Ma, più tardi riflettendovi spesso cercai a lungo di comprendere su che cosa si fondassero realmente le facoltà di BUZANO antiretorico per eccellenza, di poche e semplici, ma sempre sorprendenti, parole. Non era, non poteva essere, solo l'autorevolezza dello scienziato, la «magia» di un eccezionale didatta, la lucidità di un'intelligenza superiore.

La risposta la ottenni solo poche settimane or sono, tra le righe della prolusione che Umberto ECO tenne, inaugurando a Bologna, in Palazzo d'Accursio, il Museo di Giorgio MORANDI.

Che cosa poteva accomunare MORANDI, quell'immenso e solitario pittore dei «piccoli valori» ad un matematico insigne, apparentemente così lontano da lui.

Eco ha detto: «Ciò che mi stupiva e attraeva in quella frequentazione quotidiana era che il quadro (della realtà) mi appariva ogni giorno diverso. E la rivelazione consisteva nel fatto che la novità, la variabilità si inseriva nel contesto di una novità quasi monocolore... Aveva capito, come sapevano i medievali, che «*omnis mundi creatura - quasi liber et pictura - nobis est in speculum*».

«Il suo miracolo» e, aggiungo io, quello di BUZANO (qui sta per me l'epifania) «la sua religiosità consiste nel fatto che egli ci ha aiutato a capire che *omnis mundi creatura* è grande e bella perché anzitutto ci racconta se stessa e ciò di cui è fatta. E raccontandolo, s'illumina. Mo-

RANDI ha raggiunto la vetta della sua spiritualità essendo poeta della materia. Ha fatto cantare la polvere».

L'astrattezza della Matematica ha avuto, per BUZANO, lo stesso valore, lo stesso potere catartico che ne ha impregnato ogni gesto, ogni atto, ogni pensiero. E non dico «ogni parola» perché di parole egli fu sempre estremamente parco: non avaro, ma parco; forse perché conoscendo appieno l'immenso valore potenziale di quelle che impiegava, non voleva che andasse disperso, nella ridondanza e nella ripetizione banale per chi non si sforzava di capire.

Sembrava aver fatto proprio, a livello esistenziale ed espressivo, quanto p. David Maria TUROLDO ha scritto nell'introduzione all'ultimo suo libro «Il dramma è Dio»; là dove egli afferma: «Unico male, l'abitudine e la scelta tragica, discorrere invece che intuire».

ARISTIDE SANINI

Non ho preparato un intervento, ma vorrei dare anch'io un contributo nell'occasione.

In questi momenti di ricordo è inevitabile notare delle assenze che ci pesano moltissimo; penso a tante persone attive in quel periodo, mi ricordo il prof. JARRE, le critiche di MORTARINO, ma c'è una persona che mi è ancor più presente, in modo emblematico, ed è Italo GORINI.

GORINI era un mio coetaneo, certamente molto più attivo di me in quel periodo, più preparato ed attento sui problemi che venivano dibattuti; ma il mio ricordo di lui è anche dovuto al fatto che è stato l'animatore nella fase preparatoria e quindi il primo presidente del Comitato Paritetico per la Didattica.

Questo è un organo nuovo, istituito da pochi anni, generalmente assente nelle altre Università, che ha il compito di osservare lo svolgimento della didattica, formulare delle proposte migliorative, valutare i risultati ottenuti, attraverso un'azione congiunta di studenti e docenti. La presenza di questo organo è un segnale evidente della fiducia in un rapporto costruttivo che credo sia iniziato proprio con la presidenza BUZANO e che i risultati conseguiti oggi siano frutto anche di quella felice esperienza.

Credo che CASTELLANI abbia detto una cosa molto importante: BUZANO non irrideva mai alle richieste degli studenti, aveva una formidabile capacità di ascolto, poi aveva in mente un suo progetto, idee chiare, che lo portavano a formulare rapidamente delle soluzioni.

Ricordo che BUZANO aveva dalla sua una Facoltà molto presente, im-

pegnata nell'elaborazione dei problemi, anche se poi le posizioni dei singoli potevano differenziarsi.

Credo che questa presenza possa avere aiutato il professor BUZANO in un'impresa difficile e sofferta, in cui ha saputo dare credibilità all'istituzione ed una disponibilità al dialogo, che è stata poi di fondamentale importanza anche per noi più giovani.

In quel periodo io ero un assistente come molti di noi, non mi sono sentito particolarmente coinvolto, non ci conoscevamo molto all'interno dell'Ateneo, ma ognuno di noi restava chiuso nel suo Istituto, e in più mi ricordo che ero sotto esame di libera docenza.

Inoltre le mie origini proletarie mi portavano a nutrire una certa diffidenza soprattutto verso i proclami unitari studenti-operai; la mia scelta l'avevo già fatta molto prima.

Visto a posteriori, credo di aver trovato molti aspetti positivi in quegli avvenimenti, anche se, insieme ad una rivendicazione culturale, ad un'esigenza di novità, di cui ancora oggi Andrea BOBBIO, mio studente di allora, ci ha dato una lucida testimonianza, si accodavano richieste più spicciole, gli esami, i programmi, l'organizzazione dei corsi, rivendicazioni più che comprensibili in una scuola severa come la nostra.

In questo ordine di idee, anche per dare un contributo diverso da quelli esposti negli altri interventi, vorrei ricordare un particolare che ebbe un peso significativo in quel momento e che soprattutto vorrebbe essere una testimonianza sulla disponibilità del prof. BUZANO al sacrificio personale.

Durante i lavori delle Commissioni Consultive in vista della semestralizzazione si passò all'esame dei contenuti dei corsi, in particolare di Matematica, che anche a quell'epoca non erano particolarmente amati per la loro pesantezza. Quando si arrivò al corso di Geometria II, i cui contenuti, nonostante alcuni aggiornamenti apportati negli ultimi anni, sembravano meno essenziali e certamente meno interessanti per il corso di laurea in Ingegneria Elettronica, venne decisa la soppressione di tale insegnamento, con una conseguente modifica degli altri programmi di Matematica per il recupero di alcuni argomenti.

BUZANO, che, come è stato ricordato, era originariamente un professore di Geometria, accettò questa scelta che riduceva la presenza della Matematica nella Facoltà, consapevole di qualche malcontento che avrebbe provocato sia all'interno dell'Istituto, per gli squilibri che ciò comportava, sia a livello nazionale.

Io non penso che questa concessione sia stata determinante nella rinuncia all'occupazione da parte degli studenti di Ingegneria, ma credo che essa abbia avuto una notevole importanza: era un segnale di disponibilità, dava agli studenti la certezza di avere conseguito un risultato e

nello stesso tempo consentiva l'anticipazione al 2° anno di una materia del triennio, rendendo leggermente meno difficoltoso il proseguimento degli studi.

Si è anche accennato nel corso del dibattito ad alcuni fatti successivi alla presidenza Buzano, in particolare a quanto avvenne nel 1971. Non bisogna sottovalutare il grave disagio che si era creato quell'anno per la mancata concessione dei presalari agli studenti del 1° anno e quindi ad una facilità di innesco di reazioni violente, su cui possono avere influito anche persone estranee alla Facoltà.

Ma, a parte questi episodi, certamente gravi, credo che all'interno della facoltà sia continuato a crescere quel rapporto di rispetto e di confronto costruttivo iniziato con la presidenza Buzano e di cui noi continuiamo a beneficiare.

ROBERTO GABETTI

Sarò molto breve.

Ho conosciuto Buzano sotto il profilo della tolleranza, sul filo dell'ironia: qualità che sapeva trasmettere anche alle persone che lo frequentavano raramente.

Il primo ricordo che ho di Buzano è di persona magra e svelta, che usciva da un Senato Accademico, ormai terminato, e che sarebbe invece continuato con il Preside di Architettura e con me, giovane segretario del Consiglio di Facoltà di Architettura. In quella stanza, fra una porta che si chiudeva e l'altra che si apriva, entrava qualche esponente degli studenti «buoni», si fa per dire, interpellati dal Rettore per controbattere la pericolosa avanzata del movimento studentesco. La situazione era aspra, le differenze di veduta durissime. Il Rettore, attivando la sua segreteria pensava allora di poter anche raggiungere i genitori degli studenti, tentativo rimasto senza esito. Io ero semplicemente dalla parte opposta. Il Preside di Architettura era fortemente contrario alle mosse del Rettore: Pugno amava gestire la facoltà come se fosse una famiglia. La situazione era bloccata: avrei voluto parlare con Buzano, ma non potevo farlo. Allora non era certo previsto che un professore di prima nomina fermasse in un corridoio un Preside di altra facoltà, un Preside che non conosceva, per interpellarlo su questioni così delicate. Parlo di una situazione di allora, che i giovani di oggi non comprenderebbero. Avrei voluto dirgli: se questi sono i risultati è segno che il Senato non assume collegialmente nessuna responsabilità.

Con il passare dei giorni, andando e venendo da Corso Duca degli

Abruzzi, avevo colto da parte di Buzano qualche sorriso, che potevo interpretare come segno di attenzione, se non di complicità. Fino a che un giorno mi chiese cosa era successo nell'Aula 1 del Castello del Valentino: gli raccontai l'episodio, che ho qui scritto ma che non leggo perché l'ora corre. (1)

Buzano aveva riso di cuore, e con questo il ghiaccio era rotto: e spesso mi interpellava, considerando le situazioni attraverso un giro largo e attento: non voleva che avessero luogo fratture pericolose.

In quegli anni un collega e qualche suo amico, teneva ben stretta l'organizzazione del consenso, all'interno degli organismi d'Ateneo. Quando c'erano le elezioni per il Rettore tutti i professori «buoni», del tipo che ho descritto, ricevevano delle lettere di invito per partecipare a riunioni nelle quali venivano discusse le candidature: la tendenza era quella di far sì che la «*combine*» avesse subito buon esito, al primo giro elettorale.

Naturalmente io non ho mai ricevuto quelle lettere, non essendo nell'elenco dei «buoni». Buzano non era l'uomo adatto per queste cose. Quelli erano gli anni in cui qualche cosa andava cambiando nella cultura universitaria torinese: permaneva pur sempre un grave scontro fra appartenenti a gruppi ideologici avversi. Buzano era accusato dai colleghi, nemici suoi, di essere comunista, anche se comunista non era: chi lo conosceva bene sapeva che era cattolico, ma lo era senza nessuna ostentazione, con grande riserbo. Non poteva quindi nemmeno essere

---

(1) L'episodio è questo.

Passato qualche tempo, si era arrivati, fra grandi contrasti al "lodo Floridi": termine questo che ricordava il famoso "lodo De Gasperi" del 1946, per i contratti agrari. Il nostro "lodo" aveva preso il nome da un napoletano colto e civile, da un democratico convinto, ispettore del Ministero: anche per questo sarebbe caduto poi in disgrazia, ed ebbe chiusa la sua carriera.

Il "lodo Floridi" doveva essere illustrato agli studenti, in un giorno atteso e contrastato, prima di entrare in vigore: cosa che avvenne. Quando le acque erano ritornate calme, Buzano mi chiese che cosa fosse effettivamente successo quel giorno, nell'Aula 1 del Castello del Valentino: io ero ormai in confidenza con lui e glielo raccontai. Era successo che il nostro Consiglio di Facoltà aveva inviato Floridi e me nella Facoltà occupata dagli studenti.

Passando fra due cordoni, arrivammo in Aula 1: in un silenzio di gelo Floridi mi disse di leggere il documento. Io andavo avanti lentamente, con voce metallica: ero molto nervoso. Notai ad un certo punto che Floridi si era girato, ma non riuscivo a vedere perché. Me ne accorsi a lettura finita. Dalla porta, che era dietro di noi, era entrato un esponente del movimento, grande e grosso, quasi completamente nudo. Con un soffio di voce Floridi mi disse: "Cosa facciamo?". "Andiamo avanti" risposi. E il documento fu approvato.

definito democristiano. Era uno di quei cattolici come padre Pellegrino che, quando il Consiglio della Facoltà di Lettere e Filosofia discuteva la chiamata in Facoltà del prof. Chiodi, che insegnava al Liceo di Alba era stato ternato in un corso a cattedra, aveva sostenuto la candidatura di Chiodi: anche se Chiodi era espressamente marxista.

La posizione presa, da padre Pellegrino, del tutto imprevista, aveva mandato su tutte le furie i suoi colleghi benpensanti.

Così anche Buzano, che combattendo contro ogni ideologia, metteva sempre in gioco se stesso, come ha ben detto Roggero poco fa. Questa posizione di Buzano dovrebbe essere indagata più a fondo: io credo che egli sia stato un riformatore autentico, in un'epoca in cui la posizione del riformatore era contrastata sia da destra sia da sinistra. Per questi suoi orientamenti sono stato spesso solidale con lui, nei vari incontri che seguirono in quegli anni. Anch'io speravo nelle riforme ma lavoravo in una facoltà diversa da quella di Ingegneria.

Buzano procedeva con tempismo e con pazienza seguendo una sua linea chiara talora dura, ed era riuscito a far emergere le esigenze della sua facoltà in sede nazionale.

Così ottenne allora, per Ingegneria, quanto per Architettura non venne concesso. E ne do le prove.

In quegli anni, l'episodio non l'ho mai raccontato a nessuno, un altro ispettore ministeriale informato da Torino che io stavo «tramando» per portare avanti riforme radicali, era venuto per comunicarmi che non potevo registrare agli atti del Consiglio di Facoltà alcun documento di riforma.

La riforma poteva avere luogo solo per iniziativa ministeriale e non altrimenti. Qualche collega, in Consiglio, disse che correva voce che fosse venuto da Roma un ispettore, cercando di me. Precisai subito che voleva soltanto leggere qualche verbale di Consiglio. Non volevo che i miei colleghi sapessero dell'ingiunzione del Ministero. Le riforme sostenute da me, come da altri amici miei, non andranno avanti: ma per altre cause.

Nessuno di noi, oltre tutto, aveva la statura, l'autorevolezza di Buzano.

PASQUALE MARIO CALDERALE

Ho vissuto il '68 e gli anni immediatamente successivi a fianco di Buzano, come segretario del Consiglio di Facoltà. Ed ho seguito quello che si è verificato dopo la sua Presidenza, ancora come segretario dei presidi Stragiotti e Inghilleri.

Sono diventato professore di ruolo all'inizio del 1968; in Facoltà eravamo pochissimi, una trentina: il Consiglio di Facoltà era costituito dai

soli professori di ruolo. Ricordo la mia prima riunione di Facoltà, intorno ad un tavolo, in una saletta del Rettorato.

Erano tempi in cui i giovani professori di ruolo potevano avere un ruolo decisionale del tutto marginale, mentre pochi professori anziani ed autorevoli facevano opinione, che veniva accettata. BUZANO era Preside autorevole e sicuramente apprezzato dal Corpo Accademico.

Questo era il quadro in cui mi sono inserito alla vigilia del '68. La mia precedente esperienza di rappresentanza degli assistenti del Politecnico nell'ambito dell'ATAUP, che in sede locale raggruppava gli assistenti dell'Università e del Politecnico e che era parte dell'UNAU (Unione Nazionale Assistenti Universitari), mi aveva consentito di partecipare all'evoluzione delle idee che giravano tra chi non aveva ancora potere nell'Università.

Una situazione «ambientale» difficile, più volte lamentata da BUZANO, fu determinata nel '68 dalla latitanza del potere politico, che scaricò sulle facoltà il compito di fronteggiare il movimento studentesco: ciò richiese grande fantasia per disegnare interventi innovativi, attuabili, sia pure con coraggio, nell'ambito delle leggi vigenti.

BUZANO, quando ebbe sentore che stava montando sul serio un movimento culturale da non trascurare, capì subito di non poter fronteggiare la nuova situazione che si veniva creando con uno sparuto manipolo di soli professori di ruolo, in parte decisi a difendere ad oltranza le proprie prerogative, qualcuno pronto a salire sulle barricate per cavalcare il movimento (e chi lo fece alla fine risultò sconfitto). Fu così che, in base ad un qualche capoverso del Testo Unico, decise di estendere provvisoriamente e fino a data da destinarsi la partecipazione al Consiglio di Facoltà ai Professori incaricati. In tali condizioni il «Consiglio allargato stabile», oltre ad essere più numeroso, divenne più rappresentativo del corpo docente. Apparentemente i professori incaricati non avevano una grande forza in Consiglio, ma gradualmente presero consapevolezza del loro ruolo e, attenti e partecipi del movimento, contribuirono a spostare il baricentro culturale del Consiglio, equilibrando l'azione molto riflessiva e difensiva di alcuni suoi membri autorevoli.

BUZANO si pose con autorevolezza alla guida del corpo accademico, con estrema prudenza e con grande apertura mentale, attento a non creare strappi al suo interno con atteggiamenti decisionisti, soprattutto cercando di mediare tra le diverse posizioni, tra chi frenava e chi spingeva troppo in avanti, partendo però da un valore medio che, come ho già detto, aveva provveduto a spostare con scelta di emergenza, adottando una formazione più ampia del Consiglio.

La vivacità di quegli anni rese particolarmente stimolante l'attività del segretario di Facoltà; per la prima volta BUZANO decise di averne

due (si aggiunse Stefano ZUCCHETTI), con compiti solo in parte diversi. Essere segretario non volle dire avere contatti sporadici col Preside (e con i membri della Facoltà), ma vivere quotidianamente con lui.

Una scelta felice fu quella di tenere un Consiglio di Facoltà all'incirca ogni settimana, per poter dialogare con il movimento studentesco dopo confronto e approfondita discussione col corpo accademico.

Questa scelta costituì un onere non indifferente in assenza di qualsiasi struttura organizzativa della Presidenza, dovendo provvedere a tutti gli adempimenti formali, dovendo dedicare un tempo non indifferente per preparare attentamente le riunioni del Consiglio, per redigere con cura dei dettagli i verbali dei Consigli (verificando che per alcuni passaggi delicati fossero riportate sinteticamente ma senza interpretazioni personali le opinioni non generalmente condivise); poi provvedere fisicamente alla distribuzione delle copie del verbale per gli adempimenti operativi.

Ricordo che a quei tempi non esistevano la video scrittura e le fotocopiatrici, i verbali si scrivevano a macchina in più copie con la carta carbone e se si sbagliava o si doveva correggere qualcosa si doveva ribattere tutto: e questo era compito del segretario di Facoltà.

Una innovazione, non rilevante da un punto di vista concettuale ma assai importante per l'efficienza operativa, fu quella di rinviare a tempi successivi la copiatura a mano e con bella grafia dei verbali del Consiglio di Facoltà in un apposito librone (motivazione la solita emergenza e la frequenza delle riunioni di Consiglio).

I verbali del Consiglio erano alquanto scarni, ma erano la sintesi scrupolosa di una lunga meditazione durante la quale si ripassavano attentamente gli appunti presi durante il Consiglio (BUZANO ci chiedeva annotazioni dettagliate), valutando le varie posizioni e cercando di darne l'interpretazione più obiettiva possibile. In caso di dubbio il Preside o più frequentemente il segretario contattavano gli autori degli interventi in Consiglio.

Il risultato positivo fu la realizzazione, giorno dopo giorno, di una specie di equilibrio dinamico tra la posizione dei professori e quella degli studenti. Ciò consentì di superare il '68 senza gravi traumi.

Sia nel dibattito interno sia nel confronto con gli studenti BUZANO ebbe sempre una grande elasticità di atteggiamento, oltre a ineguagliabile intuizione, nel breve come nel medio periodo, di quello che sarebbe accaduto.

Sicuramente agli studenti di allora i risultati che man mano venivano ottenuti potevano sembrare povera cosa rispetto alle attese, ma probabilmente pochi fra essi si resero conto delle grandi trasformazioni che si venivano attuando.

Una scelta fondamentale e innovativa, per quei tempi, fu quella di ri-

tenere come protagonisti della vita universitaria professori e studenti, cioè di riconoscere un ruolo agli studenti. E non è poco per chi proveniva e faceva parte integrante di un ambiente accademico prevalentemente autoritario.

Sicuramente BUZANO non era «schierato» né era sorretto da una qualche maggioranza. Non credo che la sua fosse una scelta di principio. Il fatto è che a quei tempi ci si confrontava e ci si aggregava soprattutto sulle cose da fare; i professori erano individui ed ognuno teneva alla propria individualità e ad affermare le proprie idee. Se si chiede a un vecchio professore come fosse schierato credo che non saprebbe rispondere, io per primo; a quei tempi non avrebbe capito la domanda. Forse questo è il motivo per cui praticamente tutti si impegnavano molto, ed i Consigli di Facoltà erano frequentati assiduamente da tutti, anche da chi aveva forti interessi fuori del Politecnico; perché tutti sentivano di portare un contributo, pur nel rispetto di chi aveva più autorità.

BUZANO era lui, con la sua testa, con le sue idee moderatamente e prudentemente avanzate, col suo straordinario pragmatismo che guardava alla sostanza dei problemi senza perdersi in inutili pignolerie. Non aveva quindi una maggioranza precostituita, però la maggioranza ce l'aveva lo stesso; era una maggioranza che proveniva dal suo carisma, dalla sua indiscussa autorità, dal rispetto che aveva di tutti, senza prevaricazioni di alcun genere, che di solito sono conseguenze degli schieramenti e delle maggioranze. Gli schieramenti vennero dopo; BUZANO lo capì e sicuramente fece le sue valutazioni.

Voglio sottolineare che lui si preoccupava sempre di convincere un po' tutti della bontà delle singole scelte, piccole o grandi che fossero. BUZANO rispettava tutti, ascoltava tutti con attenzione. Anche a me, che specie a quei tempi ero proprio nessuno, chiedeva sempre e dava la sensazione di apprezzare la mia opinione. Questo lo considero un grande insegnamento, di cui ho fatto sempre tesoro.

Per far passare in Consiglio qualche idea innovativa, difficile da digerire per alcuni, la tecnica fu spesso quella di dire che si voleva sperimentare qualcosa di provvisorio; quel «provvisorio» fu una sintesi di saggezza e di prudenza: adottato abilmente per tranquillizzare i professori più resistenti, in quell'equilibrio dinamico di cui ho parlato prima consentiva anche di riservarsi una possibilità di correzione, nei riguardi degli studenti, qualora se ne fosse valutata l'opportunità.

In realtà non si tornò più indietro; sicuramente alcune scelte furono coraggiose (ad esempio la composizione del Consiglio di Facoltà di fatto ordinario fu più ampia di quella che venne successivamente fissata per legge) ma nella sostanza si trattò di scelte corrette, che il tempo ha giudicato positivamente.

Per la verità va ricordato che, nonostante nel corpo accademico le opinioni fossero diverse, com'è naturale in un periodo di forti trasformazioni, non ci furono mai in facoltà posizioni «cattive» o una vera opposizione che si facesse scudo di cavilli formali, pur essendocene in qualche caso la possibilità. La discussione fu sempre aperta e leale, collaborativa.

A un certo punto, benché caldamente sollecitato ad accettare un nuovo mandato, lui si ritirò, rinunciò alla Presidenza. Perché? Sicuramente perché non era uomo di potere, che mirasse prevalentemente a gestire il potere. Non credo per ragioni di salute: nonostante qualche acciacco, era in grado di operare attivamente, cosa che comunque fece ancora per molti anni. Allora: crisi degli ideali o altre motivazioni? Si può solo cercare di capire come maturò la sua decisione, perché a quanto mi risulta Buzano non ne ha mai parlato esplicitamente.

A mio avviso era logorato soprattutto psicologicamente. Forse questa intuizione di un'Università che stava cambiando molto, forse più di quanto lui desiderasse, lo indusse a lasciare la Presidenza.

La consapevolezza di una «divaricazione inconciliabile fra gli studenti che volevano solo studiare e talune minoranze estremiste» non sembravano lasciare spazio per trattare, per discutere. In anni successivi si dovette cedere soprattutto sugli esami. Lui capì in particolare che non si sarebbe avuta la forza di resistere per evitare che si rovinasse quell'ordinamento semestrale, concepito per rendere più efficienti gli studi di Ingegneria (non studiare contemporaneamente sei materie per anno, coraggiosa riduzione dei programmi, soprattutto delle esercitazioni), ma stabilendo una rigorosa alternanza fra periodo di lezione e sessioni di esami.

Il non aver potuto conservare questa impostazione didattica, che faceva parte di un insieme di innovazioni per una gestione del Politecnico diversa rispetto al passato (pagata anche con alcune rinunce di tipo culturale), fu motivo di sconforto per quanti con entusiasmo avevano contribuito a costruirla.

Io credo che lui avesse capito veramente che era finita un'epoca, non solo quella da cui proveniva, ma anche quella che aveva contribuito fortemente a costruire sotto la spinta del movimento del '68.

I tempi erano cambiati ed il cambiamento non si era esaurito; nella trasformazione post-sessantottesca, che ha modificato sostanzialmente l'Università, la sua struttura ed i suoi equilibri interni, molti hanno stentato a ritrovarsi, hanno preferito non schierarsi: attivissimi in precedenza, è risultato quasi naturale che uscissero di scena.

È probabile che un po' per stanchezza psico-fisica (anche per le non più perfette condizioni di salute), un po' perché razionalmente dubitò di poter dominare con sicurezza una nuova situazione diversamente com-

plessa rispetto alla precedente, decise di assumere un ruolo diverso, un po' defilato.

Ma il fatto che si sia ritirato dalla Presidenza non significa che sia mancata la sua partecipazione attiva alla vita della facoltà: sempre presente, sempre leader di opinioni illuminate e apprezzate, fino alla fine del suo servizio nel nostro Politecnico.

Dal mio osservatorio (tavolo della Presidenza per circa sette anni) ho potuto constatare che nessun professore ha avuto in facoltà un prestigio pari al suo, la sua capacità di aggregare consensi. Ricordo che per molti anni, anche quando non era più Preside, nella gran parte delle discussioni in Consiglio l'ultima parola era la sua: ho la sensazione che un po' tutti attendessero il suo intervento conclusivo, con una proposta ragionevole da votare.

Anche chi non ne condivideva pienamente le idee era affascinato dalle sue grandi doti di umanità, intuizione, capacità di decidere, ma con prudenza; dalla sua capacità di analisi che razionalmente prescindeva dalla sua partecipazione passionale (anche quando si doveva tagliare qualche contenuto di Matematica o di Geometria, anche se si doveva ricorrere ai «compitini»).

Questo è il ricordo che ho di quegli anni, una piccola testimonianza del mio discreto ma continuo lavoro con lui. Lo ricordo soprattutto così, uomo dalle felici intuizioni e dall'agire prudente.

Non avevo preparato questo mio intervento, che pertanto è risultato disorganico; né ho consultato gli appunti di alcune sedute di facoltà che ancora conservo. Mi sono limitato a riassumere le linee a mio avviso più importanti della Presidenza BUZANO, così come le ricordo, senza citare tante realizzazioni importanti, che avrebbero richiesto una documentazione accurata.

Nell'improvvisare, ho cercato di essere il più possibile obiettivo, senza lasciarmi fuorviare dalla grande devozione e dalla gratitudine che sento tuttora per il prof. Pietro BUZANO, per le tante cose che ho imparato da lui, per le opportunità che lui ha dato a me, come a tanti altri.

ENRICO ANTONELLI

Mi limiterò a riportare un mio breve ricordo del prof. BUZANO.

La prima conoscenza del prof. BUZANO la feci nel 1955 quand'egli era titolare del corso di Analisi Matematica II e io ero studente del 2° anno di Ingegneria. Me lo ricordo come un professore estremamente lucido, in grado di rendere facili e piani tutti i concetti matematici facendo

diventare la materia addirittura simpatica. Scriveva le formule sulla lavagna in successione logica, naturalmente, ma anche in modo incredibilmente ordinato, senza dover mai ritornare su quanto aveva già scritto, nemmeno per spostare qualche formula e far posto ad altre, quasi che riproducesse un testo di cui aveva nella sua mente la fotografia. Tuttora rimpiango che non ci sia stato un corso di Analisi Matematica III, naturalmente tenuto da lui.

Non ebbi più a trattare con il prof. BUZANO se non nel 1968 allorché, all'inizio delle contestazioni studentesche, nacque anche un contrasto tra professori ordinari, che detenevano tutto il potere decisionale, e i professori incaricati, ugualmente professori nei riguardi degli studenti, ma privi di qualunque influenza nella determinazione della politica dell'Ateneo, in quanto esclusi dai Consigli di Facoltà. In quell'occasione potei constatare come non si facesse mai trascinare dagli eventi, ma li controllasse e dominasse prevedendo esattamente come il tutto si sarebbe concluso. Per risolvere il contrasto con i professori incaricati egli ci propose di farci eleggere alcuni di noi quali nostri rappresentanti in Consiglio di Facoltà. La proposta fu discussa nel corso di varie assemblee dei professori incaricati, ma l'offerta fattaci ci divise in due partiti, quello di chi sosteneva «tutti o nessuno», senza voler tener conto che questa richiesta era inaccettabile perché i professori incaricati erano più del doppio dei professori di ruolo, e quello di chi, più ragionevole, riteneva la proposta del prof. BUZANO accettabile in una logica dei «piccoli passi».

Sta di fatto che furono eletti tre rappresentanti, i proff. Pietro MORELLI e Ugo ROSSETTI e chi vi parla, e partecipammo a tutti i Consigli anche a quelli in cui si discuteva di professori ordinari; dopo un certo periodo di sperimentazione il prof. BUZANO convinse i colleghi ordinari ad ammettere in Consiglio tutti i professori incaricati, anche se con esclusione degli argomenti attinenti ai professori ordinari stessi. In quel periodo la nostra facoltà divenne un laboratorio di sperimentazione per il Ministero della Pubblica Istruzione. Nel 1973 un'apposita legge, i cosiddetti «provvedimenti urgenti», stabilì che tranne nei casi in cui ci fossero in discussione gli argomenti sopra menzionati, i Consigli di Facoltà si svolgessero con la partecipazione a pieno titolo dei professori incaricati aventi almeno tre anni di incarico, i cosiddetti «incaricati stabilizzati». L'esito positivo che aveva avuto l'esperimento fatto presso di noi aveva portato a estenderlo per legge a tutta l'Università italiana. Nel frattempo il prof. BUZANO, per ragioni di salute, aveva voluto rinunciare a ricoprire ulteriori cariche accademiche; successivamente andò in «fuori ruolo» e poi in pensione.

Lo rividi nel 1991, quando presso il Dipartimento di Matematica si svolse una giornata in suo onore con la presentazione di lavori scienti-

fici da parte dei suoi colleghi matematici. Nel corso della giornata, in cui quale Preside dell'epoca gli portai i saluti affettuosi della facoltà, si colse l'occasione della mia presenza per una valutazione dei problemi di stato giuridico che interessavano il gruppo dei professori di materie matematiche e che erano sorti a seguito dei nuovi Ordinamenti della Facoltà di Ingegneria. Il prof. Buzano propose, motivandola, una certa soluzione, che era proprio la soluzione corretta e io rimasi fortemente colpito di come a distanza di circa 20 anni dal periodo della sua Presidenza, già da tempo in pensione e quindi lontano dai problemi nuovi che l'Università veniva affrontando, avesse conservato una chiarezza di inquadramento dei problemi e di individuazione delle soluzioni come se non avesse mai smesso di essere Preside di Facoltà. Ancora adesso, a distanza di vari anni, ripenso talvolta a quell'episodio e sempre si rinnova in me la meraviglia e l'ammirazione provata allora: fra tutte le persone che ho conosciuto egli è stato certamente insuperabile nella chiarezza di visione di qualsiasi tipo di problema, matematico o giuridico che fosse, e nel rigore logico della sua soluzione.

ANTONIO STRUMIA

L'origine del movimento studentesco è da ascrivere ad una serie di agitazioni iniziate nelle Università americane (soprattutto della West Coast - Berkeley, ecc.) ed in alcune Università europee verso la fine del 1967.

I temi portanti erano una contestazione sia dei contenuti (insegnamenti più adatti ai nuovi tempi) che delle forme di insegnamento (si richiedeva meno autoritarismo e maggior democrazia).

Attorno a questo nucleo principale proprio delle università si aggregavano i temi del rifiuto della guerra del Vietnam, quelli propri della cultura hippy ed un generale rivolgimento generazionale proprio di una società che, passati gli anni del dopoguerra, era divenuta opulenta e si interrogava sui valori fino ad allora dominanti.

Il rivolgimento generazionale era particolarmente critico contro sia ai valori dei «padri» che ai modi non democratici di esercitare l'autorità.

Il Movimento Studentesco a Torino era iniziato verso la fine del 1967 all'Università con forme e contenuti molto politicizzati (tra gli ispiratori c'erano i Quaderni di Viale ed altri ideologici della sinistra critica verso il Partito Comunista).

Nello stesso periodo al Politecnico di Torino l'Associazione Studenti

del Politecnico aveva promosso delle ricerche sulle altre Scuole di Ingegneria Europee con un intento di modernizzazione degli insegnamenti.

Parallelamente, soprattutto nel corso di Elettronica, c'erano stati incontri fra assistenti e studenti per tentare di trovare soluzioni al malessere diffuso (estrema pressione degli orari, mancanza di testi scritti, insegnamenti non al passo con la tecnologia, ecc.).

All'inizio del 1968, il Rettore del Politecnico prof. Antonio CAPETTI, concedeva agli studenti di tenere alcune assemblee nel mese di Gennaio che sfociavano poi in tre giornate di studio (1 - 2 - 3 Febbraio 1968) sempre autorizzate, al termine delle quali le richieste degli studenti di modernizzazione e razionalizzazione degli studi erano canalizzate in Commissioni Consultive paritetiche di professori, assistenti e studenti coordinate da una Commissione di Coordinamento anch'essa paritetica.

L'intervento centrale delle tre giornate di studio era stato quello del prof. BUZANO che aveva saputo canalizzare richieste, spesso incoerenti, in un quadro razionale che vedeva la riorganizzazione didattica dell'attività in semestri con modalità di esame differenti.

L'attività delle Commissioni Consultive e del Comitato di Coordinamento (presieduto dallo stesso prof. BUZANO, allora Preside della Facoltà di Ingegneria) iniziata in Febbraio procedeva rapidamente e già al termine dell'Aprile 1968 veniva formulato un quadro operativo di attività didattica nei semestri che consentiva al Senato Accademico di approvare questa determinante riforma didattica.

Nel corso degli stessi mesi l'Università di Torino era occupata e le altre Università italiane ed europee erano percorse da fermenti e manifestazioni il cui apice fu il famosissimo Maggio Studentesco di Parigi con la Francia paralizzata e prossima alla Rivoluzione (emblematico l'incendio della Borsa).

Nulla di analogo (e neppure un'ora di sciopero) accadeva al Politecnico di Torino negli stessi mesi.

Questo soprattutto grazie alla saggezza, moderazione e riformismo del prof. BUZANO.

L'anno accademico 1968-1969 inizia quindi in anticipo e con una struttura a semestri, con varie sperimentazioni didattiche.

Ben presto però il clima delle relazioni studenti/professori cambia.

Nel corso di un'assemblea degli studenti di Novembre 1968 le due tendenze presenti all'interno del corpo studentesco (riformisti e rivoluzionari) si scontrano e per pochi voti prevale una mozione che scioglie le Commissioni Consultive e che quindi decreta la fine della cogestione studenti - assistenti - professori, voluta e spinta dal prof. BUZANO.

Il 1969 è caratterizzato da una progressiva politicizzazione del Mo-

vimento Studentesco anche all'interno del Politecnico, ma senza manifestazioni eclatanti fino all'inizio dell'anno accademico 1969-1970.

Novembre 1969 (contestualmente alle manifestazioni dell'Autunno Caldo) è caratterizzato da una serie di manifestazioni ed Assemblee.

Nelle Assemblee la linea rivoluzionaria dei PIPERNO e SCIAGURA non trova che una opposizione debole da parte degli studenti riformisti ormai in minoranza.

Da parte del prof. BUZANO c'è ancora disponibilità a canalizzare le richieste al fine di riformare l'insegnamento, ma l'estrema radicalizzazione (richiesta di esami di gruppo, di snaturamento dei semestri) impediscono qualunque compromesso.

Il 1970 è caratterizzato da uno scontro ormai radicalizzato, ma senza manifestazioni inquietanti.

Nel frattempo al prof. CAPETTI subentra il prof. RIGAMONTI come Rettore del Politecnico ed al posto del prof. BUZANO viene eletto Preside della Facoltà di Ingegneria il prof. STRAGIOTTI.

Il 1971 è caratterizzato da una serie di manifestazioni particolarmente acute tra Aprile e Giugno.

Si inizia alla fine di Aprile 1971 con una invasione da parte degli studenti degli Istituti di Chimica e Matematica.

Il 25 Maggio 1971 gli studenti interrompono un Consiglio di Amministrazione e successivamente occupano per due giorni gli Istituti Elettrici. Questo costituisce il culmine delle agitazioni alla Facoltà di Ingegneria che rimane poi in una sostanziale situazione di calma, mentre la Facoltà di Architettura è percorsa da gravi agitazioni culminate in varie occupazioni nel mese di Giugno 1971.

Ormai da oltre due anni il carattere delle agitazioni, condotte da una minoranza, ha una valenza marcatamente politica, che non lascia spazio al riformismo costruttivo.

ENZO MARENESI

Caro Rodolfo,

a Pietro BUZANO, Preside di Ingegneria nel 1968, mi legava, oltre a profonda stima, una viva e umana simpatia che mi lusingo, pur nel suo atteggiamento schivo e riservato, egli ricambiasse.

Troppo tempo, ahimè, è trascorso perché nella memoria io sappia ricostruire in forme nitide e precise fatti ed episodi di allora. E mi duole dunque moltissimo di non poter essere con voi per rinverdire assieme l'immagine di un uomo che tanto rilievo ha avuto nella vita del Poli-

tecnico di Torino e che forse ha, in qualche misura, contribuito a determinare in ciascuno di noi i modi del nostro rapporto con le istituzioni universitarie.

Viva è certamente in me la nostalgia di quel clima che egli volle ed ottenne anche con la spontanea collaborazione, nella diversità dei ruoli e degli atteggiamenti, di alcuni colleghi ed allievi: tra coloro che oggi non sono più e che più mi erano cari, voglio ricordare Rinaldo SARTORI, Mario BOELLA, Giovanni JARRE, Italo GORINI.

Per cercare di fare intendere a chi allora era troppo giovane questo mio sentimento di nostalgia per quel clima che fu peculiare della migliore tradizione culturale torinese, vorrei ricordare un episodio riferito da Norberto BOBBIO e che riguardava un altro, assai più vecchio maestro della vostra città: Augusto MONTI, professore al Liceo D'Azeglio, che ebbe per allievi GOBETTI, GINZBURG, PAVESE, MILA. MONTI un giorno venne arrestato dai fascisti e il funzionario dell'OVRA, alludendo agli altri arrestati, quasi tutti suoi studenti, gli chiese: «Ma cosa insegnate a scuola?». E MONTI: «A rispettare le idee». «Ma quali idee?». E MONTI lapidario: «Le loro idee».

Ebbene, io credo che questo fu anche il fondamentale insegnamento che BUZANO impartì, nel 1968, ai giovani studenti, agli assistenti, ai colleghi rispettando le idee di ciascuno, e tuttavia fermamente fedele alle proprie.

Fu con questo spirito che egli accettò l'elezione a Preside per l'anno accademico 1967/1968, quando già si erano manifestate le prime avvisaglie di quello che fu il 1968, che se certamente non fu mitico, costituì in ogni caso il crinale di separazione tra due paesaggi completamente diversi.

BUZANO, consapevole della sua veste di Preside di tutta la facoltà, seppe ben presto conquistare presso i colleghi, i giovani assistenti, gli studenti, una totale credibilità grazie alla sua onestà intellettuale ed alla fedeltà ai meditati e talora sofferti impegni che egli andava via via assumendo.

Tranne rari casi isolati, egli riuscì così ad impedire che all'interno della sua cittadella i giovani infrangessero, anche nel corso delle loro assemblee, le regole del vivere civile.

Suo grande merito fu di comprendere, separando il grano dal loglio, che proprio da quegli accadimenti egli poteva trarre profitto per un disegno di profondo rinnovamento che perseguì con ferma determinazione.

Allora il Consiglio di Facoltà era costituito da poco più di una trentina di professori. Non pochi tra questi erano restii ad ogni apertura, ad ogni confronto, monarchi assoluti, anche se sovente illuminati, nei propri Istituti, per lo più monocattedra; alcuni si ritrassero sull'Aventino;

taluno si lanciò in un'opposizione tanto più sterile quanto più intemperante. BUZANO con serena tranquillità stava ad ascoltare forse con una non manifesta ironia interiore, probabilmente consapevole che tali intemperanze davano maggior risalto alla sua tolleranza, all'intelligenza di quanto egli andava proponendo con un linguaggio scarno ed essenziale.

Nel mare tempestoso di quei tempi, BUZANO seppe dunque tenere la rotta e condurre la facoltà a rinnovati ordinamenti.

Desidero concludere questa mia personale testimonianza, così come l'ho iniziata; sono certo che non pochi tra noi ancora oggi sentono e vivono l'eredità del clima che BUZANO ci ha lasciato.

Consentimi, caro Rodolfo, di poter affermare con piena convinzione che il Rettore del Politecnico e il Sindaco di Torino, allora giovani assistenti, di quell'eredità hanno ampiamente goduto.

Ti abbraccio.

RODOLFO ZICH

A conclusione dei lavori di questa giornata dedicata al ricordo del prof. BUZANO ritengo si debba non solo ricordare ma anche apprezzare quanto di positivo vi è stato nella storia del Politecnico nel periodo che è intercorso tra la fine del 1967 ed il 1969.

In seguito agli avvenimenti del 1968 e del periodo immediatamente seguente nella gran parte delle Università italiane si sono verificate notevoli tensioni tra i diversi attori presenti all'interno degli atenei, per questo motivo le relazioni, nonché la coesione, tra gli stessi si sono ricomposte solo dopo molti anni.

In contrasto rispetto al panorama generale nel periodo immediatamente successivo al 1968, il Politecnico di Torino ha invece registrato importanti novità nella sua organizzazione interna di cui ricordo in particolare: la semestralizzazione dei corsi, la predisposizione dei regolamenti provvisori per gli Istituti. Da quel momento storico il Politecnico di Torino ha intrapreso un cammino diverso e originale rispetto al panorama universitario italiano. Ed è proprio questa nostra diversità così evidente a livello nazionale che ha condotto a semestralizzare i corsi rapidamente ed in tempi più recenti a sostenere la validità degli elementi fortemente innovativi contenuti nel nuovo Statuto del Politecnico di Torino. In anticipo rispetto alle altre realtà universitarie, ed all'approvazione di specifiche norme di legge che ne formalizzassero l'introduzione quale nuovo strumento, si è attivato il part-time studentesco.

Il prof. Buzano, la sua figura carismatica, è legata a questo aspetto della nostra diversità e originalità e ci ha insegnato molto.

Così come è sempre presente in noi il ricordo della capacità del prof. Buzano di non accettare mai alcuna provocazione durante le numerose e concitate assemblee studentesche alle quali partecipava con assiduità. Solitamente interveniva alla fine delle riunioni ricomponendo i ragionamenti, facendo proprie le obiezioni significative emerse durante il dibattito; discuteva con infinita pazienza ma anche con l'estrema lucidità di chi ha individuato chiaramente gli obiettivi che intende perseguire.

Con questo ultimo frammento che va a completare il ricordo del prof. Buzano che abbiamo cercato di delineare oggi, ringrazio tutti i presenti per l'impegno e la partecipazione con cui hanno collaborato a ricostruire un pezzo importante della nostra storia.

INDICE